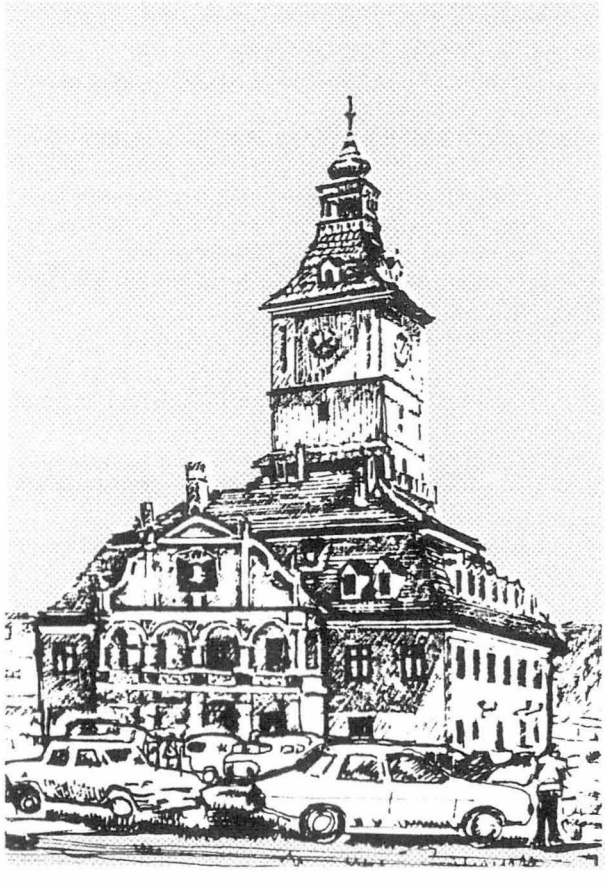
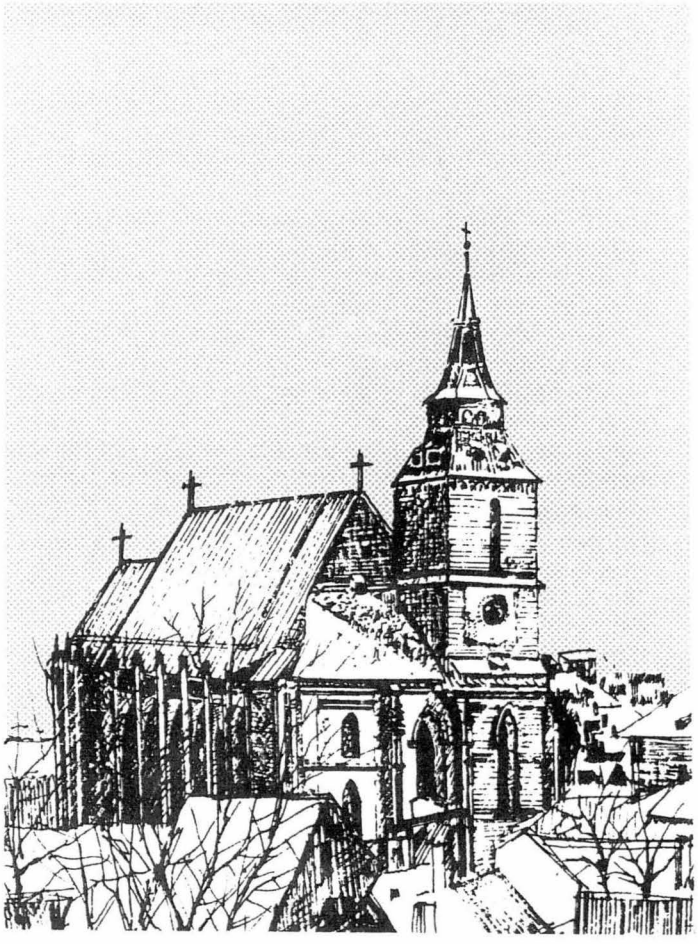
CURIERUL de FIZICĂ

Publicaţie a Societăţii Române de Fizică • Anul VIII, Nr. 3 (**22**) • septembrie 1997

Comisia (Naţională) de Fizică
Quo vadis IFA ?
ONG-urile fizicienilor
Etalonul BECQUEREL în România
Stratul de ozon al atmosferei
România şi românii în ştiinţa contemporană
Rezonanţă magnetică nucleară
Predicting the Unpredictable !
Colaborarea CERN





"Romanian Scientists in the ISI data base"
Research Impact Assessment
Asupra unui model al lumii fizice
Noi apariţii editoriale
European Register for Pysicists
UMOR: IFA vs. Non IFA
Poşta Redacţiei

Editura HORIA HULUBEI

«Noi nu ne putem însănătoşi şi nu putem face o societate democratică cu cei care au făcut opusul acestei societăţi. ... Este evident din punct de vedere strict moral, că un popor care îşi uită trecutul este un popor condamnat la boală. Un om care nu vrea să-şi aducă aminte de ce-a trăit este condamnat, de asemenea, să fie bolnav. ... În psihoterapie, un bolnav nu este niciodată vindecat prin uitare, ci prin ajutarea aducerii aminte.“

Gabriel Liiceanu, filozof şi publicist, manager editorial

Oamenii de ştiinţă vor face ştiinţă nu cu aceia care au făcut pseudoştiinţă. Pentru a-i 'dezarmorsa' pe aceia, să nu uităm ce au făcut şi cum au făcut atunci când ei erau mari şi tari !

Forumul pentru Ştiinţă şi Reformă

Inserăm comunicatul din presă:

S-a constituit Forumul pentru Ştiinţă şi Re

formă, FORS, din care fac parte, ca membri fondatori, academicieni, profesori universitari, doctori în ştiinţă, miniştri, parlamentari, prestigioşi savanţi români din diaspora. FORS îşi propune să sprijine eforturile Guvernului României pentru:

- asigurarea unui dialog sistematic între comunitatea ştiinţifică, guvern şi parlament;
- stimularea participării oamenilor de ştiinţă români, din ţară şi din străinătate, la realizarea reformei economice;
- promovarea valorilor consacrate şi protejarea tinerelor valori ale ştiinţei româneşti;
- participarea activă a specialiştilor la reforma cercetării ştiinţifice şi a învăţământului universitar;
- analiza gestionării fondurilor destinate cercetării şi evaluarea performanţelor ştiinţifice.

Structurile de conducere ale FORS sunt:

- preşedintele: consilier de stat Dănuţ Sachelarie;
- comitetul de conducere: acad. Radu Grigorovici, acad. Marius Iosifescu, acad. Şerban Papacostea, acad. Alexandru Zub, ministru Sorin Dimitriu, ministru Alexandru Herlea, ministru Remus Opriş, ministru Virgil Petrescu, secretar de stat Constantin Dudu Ionescu, secretar de stat Mircea Ghiordunescu, ambasador Tudor Dunca, vicepreşedinte BCR Gh. Irimiea, dir. gen. RAPPS Adrian Ghiţă, senator Petru Caraman, deputat Anamaria Biriş, prof. univ. Sorin Alexandrescu (Olanda), prof univ Dan Botez (SUA), prof univ Dan Burghelea (SUA), dr Sorin Cristoloveanu (Franţa), prof univ Mihai Gavrilă (SUA), dr. Andrei Mircea (Franţa).
- biroul executiv: dr. Victor Bârsan, dr. Marius Bâzu, dir. Mihai Băşoiu, prof dr. doc Lucian Buligescu, dr. Gheorghe Gussi, dr. Silviu Jipa, conf. univ. Tudor Marian, dir. Mircea Mocanu, dr. Gheorghe Ruxanda, prof. univ. Octavian Stănăşilă, consilier de stat Mihai Surcel.

Specialiştii din ţară şi din străinătate care doresc să devină membri ai FORS pot trimite un curriculum vitae pe adresa:

dr. Dănuţ Sachelarie, Guvernul României,
Piaţa Victoriei nr. 1 Bucureşti, fax 401 312 5811.

Nota CdF: Din cei 1+21+11 menţionaţi, şapte sunt fizicieni.

Într-un articol separat, apărut în presă, preşedintele FORS a arătat:

- în ultimii şapte ani guvernele nu au definit priorităţile naţionale ale economiei şi, implicit obiectivele strategice ale cercetării ştiinţifice; este, probabil, principala cauză a lipsei de orizont a cercetării;
- încercările de reformare a sistemului au avut o notă de diletantism şi amatorism, fiind făcute de un minister conservator şi imobil;
- criza economică acută a societăţii româneşti a făcut imposibilă apariţia unei pieţe a ştiinţei;
- finanţarea bugetară necorespunzătoare a produs migrarea valorilor intelectuale spre alte zone geografice şi economice şi a încurajat impostura ştiinţifică;
- un cadru legislativ incoerent a condus la o organizare hibridă şi malformată a cercetării.

O variantă posibilă a ieşirii din criză ar trebui să cuprindă următoarele componente:

- definirea priorităţilor naţionale prin nominalizarea sectoarelor prioritare ale economiei şi stabilirea direcţiilor strategice ale cercetării ştiinţifice;
- elaborarea legii cercetării care să precizeze în mod obligatoriu:

1) rolul şi locul cercetării fundamentale şi cele ale cercetării de dezvoltare,

2) tipul şi rolul institutelor de cercetare,

3) procentul minim din PIB alocat cercetării,

4) raportul dintre fondul pentru cheltuieli materiale şi fondul pentru salarii,

5) mecanisme indirecte fiscale şi financiare pentru stimularea cercetării;

- elaborarea statutului cercetătorului care să prevadă:

1) echivalenţa dintre titlurile din cercetarea ştiinţifică şi gradele universitare,

2) asigurarea mobilităţilor specialiştilor între institutele de cercetare şi învăţământul universitar,

3) asigurarea unui mediu de siguranţă şi linişte pentru actul de creaţie ştiinţifică;

- reorganizarea Ministerului Cercetării şi Tehnologiei prin:

1) dizolvarea comisiilor de specialitate şi înlocuirea lor cu o singură structură, numită prin hotărâre guvernamentală,

2) reorganizarea Consiliului Interministerial pentru Ştiinţă şi Tehnologie la nivelul secretarilor de stat,

3) desfiinţarea Agenţiei naţionale pentru transfer tehnologic;

- reorganizarea institutelor de cercetare prin:

1) trecerea în subordinea ministerelor de resort a societăţilor cu finanţare mascată provenită din fondul bugetar alocat cercetării,

2) reorganizarea institutelor naţionale şi înfiinţarea unor institute de excelenţă pe baza priorităţilor strategice ale economiei,

3) înfiinţarea unor institute de cercetare universitare cu autonomie administrativă şi juridică,

4) privatizarea unor structuri din cercetare;

- organizarea pe lângă cabinetul primului ministru a Forumului pentru Ştiinţă şi Reformă prin care să se asigure cele prevăzute mai sus.

Cercetarea ştiinţifică se află la răscruce. Ieşirea din criză este drumul reformei. Oamenii de ştiinţă trebuie să păşească pe acest drum cu sentimentul că demnitatea lor este respectată. Drumul este european şi la capătul lui trebuie să existe un ideal. Idealul este românesc. Reforma societăţii româneşti trebuie făcută cu ştiinţă, dar ştiinţa trebuie supusă reformei.

CURIERUL de FIZICĂ

Anul VIII numărul 3 (**22**), septembrie 1997

INTERVIU

4 Valentin I. Vlad **Comisia (Naţională) de Fizică**

5 Mircea Oncescu **Quo vadis IFA ?**
6 * * * **ONG-urile fizicienilor**
7 Leon Grigorescu **Asigurarea etalonului BECQUEREL în România**
8 Gheorghe Văsaru **Stratul de ozon – călcâiul lui Ahile al atmosferei**
10 Mircea Oncescu **România şi românii în ştiinţa contemporană**
10 Mihaela Onu **Al treilea workshop internaţional de rezonanţă magnetică nucleară**
11 Radu Bălescu **Anul 2000: o provocare pentru învăţământul şi cercetarea în fizică**
13 * * * **Consultaţii**
14 George Purcaru **Advancements in Forecasting Earthquake Disaters: Predicting the Unpredictable**
15 Midori Ashida **Premize greşite**
18 Alexandru Calboreanu **Perspective ştiinţifice – scena americană**
19 Alexandru Calboreanu **Max Planck se mişcă spre Est**
Premiul Nobel pentru fizică – 1996
20 Mircea Penţia **Colaborarea CERN – integrare europeană sau servitute ştiinţifică**
21 * * * **Proiectul "Romanian Scientists in the ISI data base"**
23 Marian Apostol **Research Impact Assessment**
24 Ovidiu Lupu **Asupra unui model al lumii fizice**
25 * * * **Noi apariţii editoriale**
26 Martin Peter **European Register for Physicists**
27 * * * **Frontiers in Materials Science and Crystal Growth**
27 * * * **UMOR: IFA vs. Non IFA**
28 * * * **Poşta Redacţiei**

Pe coperta întâi:
Primăria, cu vestitul său Turn, şi Biserica Neagră din Braşov. La Braşov, între 27 şi 31 mai 1997, a avut loc, cu diaspora ştiinţei româneşti, a doua conferinţă internaţională „România şi românii în ştiinţa contemporană", organizată de Fundaţia Culturală Română în colaborare cu Academia Română, Ministerul Cercetării şi Tehnologiei şi Ministerul Învăţământului, sub auspiciile UNESCO.
De la pagina 10: o relatare generală a conferinţei, o prezentare al celui de al 3-lea workshop internaţional de rezonanţă magnetică nucleară din cadrul conferinţei şi comunicările a doi fizicieni din diasporă.
Grafica: Doina Sandu.

Fundaţia Soros pentru o Societate Deschisă

Prin Programul său pentru reviste academice, literare şi profesionale, Fundaţia SOROS pentru o Societate Deschisă, a sprijinit Fundaţia Horia Hulubei în vederea dotării Curierului de Fizică cu un calculator Pentium performant, pe lângă donaţia anuală de hârtie, carton şi alte consumabile tipografice. În acest mod redacţia CdF se poate conecta la INTERNET iar posibilităţile "electronic publishing" ale editării revistei cresc considerabil. ■

Activitatea Comisiei (Naţionale) de Fizică

Interlocutor: profesorul **Valentin I. Vlad**, membru corespondent al Academiei Române, preşedintele comisiei

Nota Redacţiei: CdF a publicat diferite aspecte (organizatorice) din viaţa acestei comisii, a se vedea, de exemplu, CdF nr 16, pag. 5.

Cum a apărut Comisia de Fizică pe care o conduceţi de cinci ani ?

Încercând să „refacă" organizarea cercetării de fizică din ţara noastră, fizicienii au simţit nevoia unui for pentru strategie, programe de fizică şi, în special, pentru evaluarea rezultatelor cercetării, atât în ceea ce priveşte cercetarea fundamentală cât şi cea aplicativă. În timp consiliile ştiinţifice ale institutelor de fizică s-au implicat din ce în ce mai mult în strategia domeniilor lor de activitate, astfel încât comisiei de care ne ocupăm aici i-au revenit constituirea programelor privind cercetarea de fizică în România şi, în special, evaluarea rezultatelor cercetării de fizică.

De ce, în special, evaluarea ?

Nici un manager al vreunui institut de cercetare nu poate dirija resursele de care dispune (atât umane cât şi financiare) fără a avea informaţie asupra „valorii" rezultatelor ştiinţifice obţinute de către echipele formate din cercetătorii şi personalul auxiliar de cercetare a acelui institut. Nici un membru al vreunui grup care încearcă să prevadă politica ştiinţifică, în viitorul apropiat sau îndepărtat, nu poate face acest lucru fără a cunoaşte „valoarea" rezultatelor obţinute de colectivul sau institutul pentru care efectuează o astfel de „prevedere".

În ce cadru a funcţionat şi funcţionează această comisie ?

La început comisia a făcut parte din Colegiul consultativ pentru cercetarea ştiinţifică şi dezvoltare tehnologică al MCT. Apoi, un timp a funcţionat cu denumirea Colegiul pentru strategie şi programe de fizică, sub oblăduirea MCT. Actualmente când nu ştim încă sistemul de organizare al MCT, comisia funcţionează în cadrul IFA conform dorinţei managerilor cercetării de fizică din România. Datorită importanţei activităţii Comisiei de Fizică, totdeauna s-a găsit şi se va găsi un cadru de operare pentru un for de analiză al programelor de fizică şi de evaluarea rezultatelor cercetării.

Membrii comisiei sunt numiţi sau aleşi ?

Nu am agreat nici un moment numirea membrilor. Am apelat la principiul democratic, aplicat la o comunitate ştiinţifică, pentru alegerea lor. Aceasta nu înseamnă că am organizat „alegeri pe baza unui vot al comunităţii". Pentru fiecare membru am considerat un concurs pe baza unui CV şi a listei de lucrări. Aşa dar ceea ce a contat în alegere a fost activitatea ştiinţifică a celui în cauză. „Etalarea" activităţii unui membru a permis la evaluare:

- asigurarea faptului ca evaluatorul să fie în grad cel puţin egal cu al evaluaţilor,
- neimplicarea în proiecte la care participă,
- eliminarea conflictului de interese.

Care sunt rezultatele comisiei în aceşti cinci ani ?

Comisia a evaluat rezultatele obţinute la temele finanţate (de MCT sau de institute) ale institutelor de fizică din ţară şi anume de cinci ori (la sfârşitul ultimilor cinci ani) pentru temele aplicative şi de patru ori pentru cele fundamentale. Procedura de evaluare, care a fost prezentată şi în paginile CdF, a condus la categorisirea temelor finalizate, în funcţie de calitatea rezultatelor obţinute. Am arătat criteriile de încadrare a unei teme în categoriile A, B, C sau D, pentru cercetarea aplicativă (CdF numărul 11 – martie 1994 – la pagina 7) şi pentru cercetarea fundamentală (CdF numărul 16 –noiembrie 1995 – la pagina 6).

Dar, foarte important, rezultatul major rămâne constituirea corpului de evaluatori în toate domeniile fizicii care ne sunt de interes. Acest corp de evaluatori poate fi folosit nu numai de Institutul de Fizică Atomică ci şi de organele Ministerului Cercetării şi Tehnologiei care doreşte să aibă o „vedere" asupra evoluţiei cercetării de fizică din România cu scopul găsirii celor mai bune soluţii de finanţare a acestui domeniu.

Corpul de evaluatori astfel format a fost folosit şi de Academia Română pentru acordarea granturilor acestei instituţii.

Care este consecinţa evaluării ?

Comisia de Fizică a propus, din anul 1994, ca împărţirea fondurilor să ţină seama de categoria de evaluare a unei teme (evident la continuarea ei) şi anume ca să se acorde o „bonificaţie" temelor încadrate în categoria A. Ulterior, comisia a propus managerilor institutelor de cercetare în fizică ca finanţarea unui colectiv de cercetare să ţină seama de ansamblul categoriilor (de evaluare) a temelor efectuate de acel colectiv. Această propunere este încă în discuţie.

Oricum, cred că consecinţa principală este că, prin evaluarea efectuată, s-a urmărit „evoluţia fizicii" în aceşti ani în ţara noastră; cunoaştem valoarea ansamblului rezultatelor obţinute şi ne putem prezenta pentru solicitarea unei finanţări de ansamblu pentru cercetarea de fizică.

În actuala fază a restructurării sistemului „ştiinţei şi tehnologiei" în ţara noastră, cu ce poate ajuta Comisia de Fizică ?

Pe baza evaluării efectuate, Comisia de Fizică poate propune forului finanţator – MCT – atât un program naţional de fizică cât şi o procedură de estimare a modului cum s-ar putea pune în operă un astfel de program. Cu alte cuvinte, fizicienii îşi fac „schiţa" viitorului şi nu vin alţii să ne-o facă !

A consemnat **Mircea Oncescu**

MCT şi ONG-uri

MCT a apelat la organizaţiile neguvernamentale care au activitate în spiritul Ordonanţei 8 (v. CdF nr. 21, paginile 22 şi 25) pentru refacerea Consiliului consultativ pentru cercetare şi tehnologie şi al altor câtorva organisme din MCT pentru strategie şi evaluare. Principalele ONG-uri ale fizicienilor au răspuns la apelul MCT. CdF va insera noutăţile în domeniu, mai ales după constituirea Forumului pentru Ştiinţă şi Reformă. ■

Quo vadis IFA ?

La 1 septembrie 1997 IFA a împlinit 48 de ani. Ar mai fi doi ani ca să-i putem sărbători o jumătate de secol ! Va ajunge IFA la 50 de ani ? De ce această întrebare ? De vreo şase, chiar şapte ani, institutele „componente" luptă pentru autonomie. Evident, este dreptul lor ! Se pare că prin înfiinţarea institutelor naţionale de cercetare dezvoltare (pompoasă denumire !) IFA – ca „umbrelă" a acestora – n-ar mai avea dreptul la existenţă. Şi totuşi. Noua echipă de manageri de la Măgurele, recunoscuţi oameni de ştiinţă în ţară şi peste hotare – Mihai Petrovici, la IFIN, Alexandru Aldea, la IFTM, şi Rareş Medianu la IFTAR – (să-mi fie iertată folosirea vechilor denumiri ale institutelor, dar sub aceste nume sunt cunoscute) au opinat că IFA ar mai fi utilă. Ca fundaţie ştiinţifică, ca societate ştiinţifică, sau mai ştiu eu ce, IFA ar putea avea în politica ştiinţifică pentru cercetarea de fizică, un rol asemănător cu acela al altor asemenea „instituţii ştiinţifice" din străinătate (NSF în SUA, Societatea Max Planck în Germania etc.).

1. ROLUL IFEI

Sub egida IFEI a funcţionat Comisia de Fizică (v. pagina 4) care a reuşit să efectueze evaluarea rezultatelor obţinute în cercetările româneşti de fizică din aceşti ultimi cinci ani.

Doctoratul în fizică în România se realizează în cea mai mare parte (probabil 60...70 %) la IFA, care este instituţie organizatoare de doctorat aprobată de MEN.

IFA este percepută în ţară şi peste hotare ca principalul izvor al publicaţiilor ştiinţifice de fizică din jurnale de circulaţie internaţională, conform bazei de date a ISI-SUA (v. pagina 21).

În ceea ce priveşte politica ştiinţifică în domeniul fizicii ce s-ar putea reproşa IFEI ? Există diferenţe, din acest punct de vedere, între tendinţele IFEI şi ale celorlalte institute de pe platformă ? Există opinii diferite între modul de abordare a restructurării cercetării de fizică ? În starea de sărăcie actuală cu greu se pot găsi căile cele mai bune de acţiune, dar ele trebuie căutate şi discutate.

Despre rolul IFEI, CdF a inserat şi alte scrieri, v., de exemplu, nr. 15, pagina 19 (autor Mricea Penţia).

2. DAR...

Nu pot omite din această înşirare, că IFA – conducerea ei – a fost, în aceşti ani tumultoşi, criticată de sindicatul de la Măgurele care face parte din FSLCP. Nici unul din directorii IFEI, de după '89, nu a scăpat de disputa cu acest sindicat, dispută care a ajuns, chiar cu aspecte neplăcute, în presa de mare tiraj.

Iată că noul director general IFA, dr. Geavit Musa, nu mai puţin cunoscut şi recunoscut ca om de ştiinţă, cu rezultate ştiinţifice remarcabile – lucrări publicate şi brevete –, actualmente membru în Consiliul pentru ştiinţă şi tehnologie (v. pagina 22), ajunge în presă, dacă nu drept criminal, ci autorul unui „act criminal". În treacăt fie spus, nu înţeleg cum un ziarist al unui cotidian, căruia îi acord consideraţie, poate pune acest epitet fără a întreba un specialist în criminalistică sau fără a face apel la binecunoscutul dicton „Audiatur et altera pars" („Ascultă-l şi pe celălalt").

Să precizez faptele. Toate institutele de la Măgurele întrezăresc, în vederea restructurării, transferul pentru tehnologie al unor rezultate importante ale activităţii ştiinţifice desfăşurate. În acest sens s-ar putea folosi finanţarea acordată de UE prin intermediul PHARE privind înfiinţarea unui centru pentru inovare, incubare în afaceri şi transfer tehnologic. Managerii cercetării de fizică de la Măgurele au iniţiat o scrisoare de intenţie pentru finanţarea unui astfel de centru. Deoarece data de depunere a scrisorii de intenţie era 31 iulie, ei au înaintat-o, urmând ca discuţia în consiliile de administraţie să aibă loc după întoarcerea cercetătorilor din concediu. Autorul acestor rânduri şi redacţia CdF nu susţin aici şi acum vreo modalitate de inovare sau transfer tehnologic, ci doresc să sublinieze cu toată tăria că emiterea unei scrisori de intenţie de către cei care diriguesc la Măgurele nu poate fi socotită un act criminal. A considera „crimă" o opinie a preopinentului înseamnă a aluneca în fundamentalismul de cea mai odioasă specie.

3. RESTRUCTURAREA

Întrebarea din titlul acestei scrieri se referă astăzi, mai puternic decât oricând, la cercetarea de fizică şi la restructurarea acesteia. Dialogul pe această temă, a antrenat din ce în ce mai mult anumite segmente ale societăţii civile, din care o bună parte caută să se facă auzită fie prin CdF, cu o audienţă mai restrânsă pentru ansamblul comunităţii ştiinţifice din ţara noastră, fie prin revista „22", unde fizicienii sunt în cea mai mare proporţie (v. CdF nr 21, pagina 22). Segmentele societăţii civile la care mă refer sunt: sindicatul SICIM, dar şi ONG-urile SRF, FHH etc., înşirate la pagina 6. Aici trebuie adăugat noul FORS în care fizicienii sunt bine reprezentaţi. În ceea ce priveşte participarea ONG-urilor, în ansamblul lor, la cercetarea ştiinţifică am aceeaşi părere cu a colegului Petre Diţă (v. Cdf nr 21, pagina 25).

Oricum, cred şi subliniez cât pot, că la restructurarea cercetării de fizică trebuie să participe cercetătorii cu experienţă în cercetare, cu rezultate necontestate şi necontestabile, adică cei care au lucrări publicate în reviste de prestigiu şi/sau brevete.

4. LA ORA ACTUALĂ !

Recunosc că în situaţia actuală – tranziţie cu bani puţini –, problema centrală rămâne „asigurarea salariilor" care ar prelua locul „restructurării". Totuşi la dialogul pe tema restructurării trebuie să participe cercetătorii. Din acest punct de vedere aş împărţi mulţimea „ifiştilor" în grupuri, cu un termen la modă „grupuri de interese".

Primul grup, A, este al cercetătorilor siguri că zestrea ştiinţifică a lor, şi deci a IFEI, va prevala şi se va găsi calea corectă a restructurării, atât în cercetarea fundamentală cât şi în cea aplicată. Al doilea grup, B, este al „căutătorilor" de posibilităţi de plasare a rezultatelor care nu intră numaidecât în cercetarea fundamentală sau în cea aplicată. Aici se găsesc o mulţime de rezultate care sunt apte pentru transferul tehnologic. Aici se găsesc preocupările legate de operarea marilor instalaţii de fizică de la Măgurele. Din nenorocire, aici se găsesc temele pe care Comisia de Fizică le-a găsit neperformante. La workshop-ul desfăşurat la IFIN, în iulie '97, unde s-au prezentat proiectele ştiinţifice şi tehnice propuse de acest institut, pe lângă proiecte remarcabile cu răsunet şi peste hotare, au fost etalate teme, în desfăşurare de câţiva ani, la care « studiile preliminare nu sunt încă terminate » (!)

În fine, ca o lege a naturii omeneşti, trebuie să existe şi grupul nonA + nonB. Îi definesc printr-o propoziţie care nu-mi aparţine: „ ei folosesc neadevăruri pentru a-şi susţine propria lor suficienţă".

5. CU CE SĂ ÎNCEPEM ?

Să începem restructurarea cu reducerea personalului ? Sunt convins şi mulţi cred aşa, că datorită atmosferei actuale, primii pe listă ar fi aceia de care ar mai fi nevoie. Cum s-ar putea asigura obiectivitatea unei astfel de operaţii ? Evident atrăgând pe cei din grupul A cărora siguranţa la care m-am referit le conferă o oarecare stare de „detaşare" sau chiar „indiferenţă". Poate că o soluţie pentru o importantă parte a grupului B ar fi pregătirea spre un transfer tehnologic ...

În orice caz, trebuie să ne aşezăm la un dialog de la care nu poate lipsi nici una din părţile principale interesate: guvernamentale sau neguvernamentale.

Mircea Oncescu

NOTĂ: Scrierea de faţă îşi are origina într-o convorbire cu directorul general dr. Geavit Musa pentru obţinerea unui interviu. ■

Organizaţiile neguvernamentale ale fizicienilor

(Prezentarea în CdF la numărul/pagina)

Societatea Română de Fizică: 1/28, 2/32
Fundaţia Horia Hulubei: 12/4, statutul 13/34
Societatea Română de Radioprotecţie: 6/32
Asociaţia Română a Fizicienilor din Medicină: 3/32
(devenită Asociaţia Fizicienilor Medicali)
Societatea Română de Ştiinţa Materialelor – Creşterea Cristalelor: 15/17
Societatea Română de Laseri în Medicină şi Biologie: 20/23
Societatea ştiinţifică „Ion Agârbiceanu" – Laseri în Medicină: 4/36
Societatea Română de Vid: 4/36
(între timp afiliată la UISTAV – Uniunea Internaţională pentru Ştiinţa, Tehnica şi Aplicaţiile Vidului)
ProFIZICA: 22/6
Fundaţia Centrul Român pentru Cercetarea Emisiei Induse Gamma (preliminar: 21/5)
Nu avem date despre starea actuală:
Societatea Română de Gravitaţie şi Relativitate Generală: 3/32
CdF a anunţat şi despre Asociaţia „Energia Nucleară": 6/32

Am solicitat date noi la adresele pe care le cunoşteam; am dori să le prezentăm în paginile revistei.

Reprezentăm societatea civilă ?

ONG-urile fizicienilor îşi pun întrebarea „cât ?" şi „cum ?" reprezintă ele societatea civilă ! La întâlnirile curente cu organizaţii (de asemenea neguvernamentale) care ar putea finanţa unele din acţiunile noastre (de exemplu FDSC şi CDON – v. CdF nr 21, pag. 2, sau CENTRAS – v. CdF nr 20, pag. 6) ni se solicită precizarea domeniului în care activăm: social, civic, ecologic, cultural etc. Domeniul care este oarecum controversat este cel „profesional", pentru că o organizaţie care activează în acest domeniu ar urmări numai interesele **profesionale** ale unei colectivităţi restrânse, iar ţelul societăţii civile este să răspundă nevoilor unor categorii cât mai largi din acelea care o compun. Noi susţinem, fără a fi încă prea bine înţeleşi, că pe lângă preocuparea profesională, militäm în domeniul **civic**, preocupându-ne de **implicarea** civică a omului de ştiinţă, cum am arătat în CdF 20/5 (numărul/pagina). Aceasta se reflectă şi în grija permanentă pentru etica profesională, ca, de exemplu, în: CdF 18/13, 19/13,14, 20/12, 21/10,11. Tot în acest domeniu am include lupta pentru formarea mentalităţii europene – v. CdF 19/4, precum şi realizarea unei edituri nonprofit pentru editarea cărţii formatoare de conştiinţă: Editura Horia Hulubei.

În ONG-urile fizicienilor civicul se împleteşte cu profesionalul. Astfel lupta împotriva pseudoştiinţei şi a imposturii este reflectată prin activitatea de evaluare a producţiei ştiinţifice, cum a făcut în ultimii 5 ani, Comisia de Fizică – v. pagina 4 – care nu este o emanaţie guvernamentală ci una neguvernamentală.

În unele cazuri, ONG-urile (şi ale noastre) sunt solicitate. MCT, prin controversata Ordonanţă 8 ne doreşte parteneri. FORS – v. pagina 2 – îşi propune un dialog permanent cu acest „segment specializat" al societăţii civile. Pentru a ne juca rolul care se întrevede se impune ca ONG-urile fizicienilor să „trăiască" o viaţă normală pentru o astfel de organizaţie. Aceasta înseamnă că un ONG trebuie să asigure:

- mediu adecvat unui schimb permanent de idei între membrii săi,
- alegerea democratică a organului de conducere şi de control intern,
- transparenţa activităţii financiar-contabile.

Pentru un ONG, viaţa interioară „curată" îi creează prestigiu în exterior ! Cu un astfel de prestigiu ONG-urile pot scoate societatea civilă din stadiul de larvă şi să o treacă în stadiul corespunzător unei dezvoltări democratice.

Mircea Oncescu

Non-governmental Association «ProFYSICA»

"ProFYSICA" is a non-profit non-governmental association with a highly professional membership of scientific researchers in physics, mathematics, chemistry, biology, engineering, etc, whose general aim is to develop scientific activities of large interest for society. It has been established in April 1997 by cca 25 founding members from the Department of Theoretical Physics, Institute of Atomic Physics, Măgurele-Bucharest, Romania, with the purpose of an "Open Science", as counterbalancing an "Open Society". The association has been registered at the Municipal Court of Bucharest by sentence nr. 255/15.04.97, and can be contacted by dr. Sabin Stoica (stoica@theor1.ifa.ro) or dr. Marian Apostol (apoma@theor1.ifa.ro).

It is our belief that science, beside its advancing the technology, pursues and produces knowledge which belongs to everybody; and the right to knowledge should be inscribed among the Human Rights. In an Open Society scientific achievements are not only a cultural goal, but a highly effective way toward opening new roads of assessing the sense and the meaning of the existence. In a more and more global world, consisting of an intricate texture of social, political, financial, technological and environmental threads, science remains a safe path toward understanding. The association is ready to develop scientific research in non-traditional subjects and forms, to popularize science, to enlarge the access to electronic mass-media, to disseminate science among non-professionals, especially young people, to convey a truthful science's and scientists' image to social circles.

Our openness is probably best suggested, among others, by the following ten "special" problems of physical research:

1. Theory of the social conflicts (theory of war);
2. Movements on the stock markets (theory of the financial markets);
3. Breaking (and protecting) the quantum codes of communication;
4. Quantum computers;
5. Evolution of an ecological species in an environment with constraints (lamb's problem with a wolves' pack);
6. Theory of the political coalitions;
7. Theory of the meandering rivers;
8. Global effects of the rough geometry;
9. Theory of competition;
10. Theory of the group decisions (theory of democracy).

Within the Association there are issued more or less regularly two electronic journals, by founder and editor M. Apostol. One is Journal of Theoretical Physics, which publishes research articles in all the fields of theoretical physics on the sole basis of the judgment of the editor and his personal advisers. The Journal is aimed to display research which has a character of exemplariness. The other is The Anti-physical Review, a critical journal of physics and of its social aspects. Most part of the latter is devoted to the critical analysis of the inconsistencies in the current physical literature, aimed at unveiling non-scientific approaches.

"ProFYSICA" and the above two journals, together with more information, are to be found at
http://archiv.ifa.ro ■

Asigurarea etalonului *becquerel* în România

1. Noţiunea de „activitate"

Becquerelul este unitatea de măsură pentru mărimea „activitate", caracterizând intensitatea procesului de dezintegrare radioactivă dintr-un preparat sau probă de material. Activitatea unui radionuclid într-o probă, aflat într-o stare de energie specificată la un anumit moment „t", este „valoarea estimată" la acel moment a numărului de tranziţii nucleare spontane în unitatea de timp, din acea stare de energie. Prin extensie, se foloseşte şi noţiunea „activitatea unei probe", aceasta incluzând câteodată activitatea a mai mulţi radionuclizi naturali sau artificiali conţinuţi.

Termenul de valoare estimată (speranţa matematică) ţine seama de caracterul statistic al procesului de dezintegrare radioactivă, iar precizarea stării de energie evită confuzia posibilă în cazul dezintegrării în paralel a unui nuclid, atât de la nivelul de energie fundamental cât şi dintr-o stare excitată. Un exemplu bine-cunoscut îl reprezintă dezintegrarea ($^{99}Tc + {}^{99m}Tc$).

Precizarea momentului „t" ţine seama de scăderea în timp a activităţii, după o lege exponenţială, odată cu „consumarea" nucleelor radioactive. Scăderea în timp este caracterizată de durata (sau perioada) de înjumătăţire $T_{1/2}$ la care activitatea iniţială scade la jumătate.

Unitatea becquerel, cu simbolul Bq, este s^{-1}. Denumirea provine de la omul de ştiinţă Henri Becquerel (1852...1908) descoperitorul radioactivităţii.

Pentru mărimile derivate: activitate de suprafaţă, activitate masică şi activitatea de volum, unităţile de măsurare corespunzătoare sunt Bq/m^2, Bq/kg şi Bq/m^3.

Cu producerea, reproducerea, conservarea şi transmiterea becquerelului se ocupă Metrologia Radionuclizilor. În România, aceasta sarcină revine Laboratorului de Metrologia Radionuclizilor (LMR), din Institutul Naţional de Cercetare Dezvoltare pentru Fizică şi Inginerie Nucleară – „Horia Hulubei", IFIN-HH.

2. Etaloane de activitate

Materializarea becquerelului se realizează prin producerea de „etaloane de activitate" sub forma unor surse radioactive solide, lichide sau gazoase, a căror activitate se cunoaşte cu o incertitudine relativă cât mai mică, de obicei (1-5) %. În funcţie de mărimea incertitudinii şi modul de atribuire a valorii activităţii etaloanele se împart în (1) etaloane naţionale sau primare, (2) etaloane secundare de diferite ordine, (3) etaloane de lucru.

Spre deosebire de toate celelalte etaloane din fizică, nu se poate realiza un etalon universal de activitate, deoarece activitatea se măsoară prin radiaţiile emise şi nu există vreun procedeu capabil să măsoare aceste radiaţii indiferent de natura, energia şi complexitatea lor. Astfel se realizează etaloane de activitate pentru fiecare radionuclid în parte. Pentru un radionuclid dat, se realizează mai multe tipuri de etaloane, în funcţie de caracteristicile probelor ce urmează a fi măsurate prin comparaţie cu aceste etaloane.

Instalaţiile de măsurare folosesc întreaga gamă de detectoare de radiaţii nucleare: cu descărcare în gaz, materiale scintilatoare, materiale semiconductoare etc. Pe plan mondial, se produc câteva sortimente de etaloane de activitate, sarcina beneficiarului fiind aceea de a-şi realiza probele de măsurat cât mai identice cu etalonul folosit. În caz contrar, sunt necesare corecţii, ce introduc incertitudini mari.

Catalogul LMR conţine diferite tipuri de etaloane pentru 38 de radionuclizi din cei mai uzuali. Prin consens internaţional, termenul de valabilitate al unui etalon îl constituie cea mai scurtă durată de timp dintre: 2 ani sau două durate de înjumătăţire.

Mai trebuie menţionat că, pentru un radionuclid dat, Biroul Internaţional de Măsuri şi Greutăţi, BIPM, nu posedă un etalon de bază de la care, prin comparări, unitatea Bq să se transmită în diferite ţări. În loc de aceasta, se organizează comparări internaţionale în care din aceeaşi soluţie radioactivă, de activitate necunoscută, se efectuează măsurarea de către diferite laboratoare şi în final se compară valorile de activitate masică obţinute. O abatere mică de la medie a rezultatului unui laborator permite acestuia validarea instalaţiilor, metodelor şi estimărilor de incertitudine folosite. O abatere exagerată indică prezenţa unor erori ascunse pe care laboratorul respectiv trebuie să le identifice. Pentru emiţătorii gamma, aceştia constituind marea majoritate, la BIPM există un sistem de măsurare cu două camere de ionizare cu puţ identice, cu care se măsoară curentul corespunzând unităţii de activitate dintr-o fiolă tip, conţinând 3,6 g de soluţie radioactivă cu densitatea practic egală cu $1 g/cm^3$. Valorile obţinute cu fiolele de la diferite laboratoare trebuie să corespundă; sistemul se numeşte „Sistem Internaţional de Referinţă", SIR.

Unitatea Bq se păstrează în laboratoarele de metrologia radionuclizilor, nu numai prin etaloanele produse, ci şi prin calibrareą cu precizie a unor instalaţii (determinarea răspunsului/indicaţiei instalaţiei per unitate de activitate, într-o geometrie de măsurare dată şi pentru un anumit tip de etalon). Un astfel de procedeu este foarte util pentru radionuclizii cu durata de injumătăţire mică.

3. Metodele de măsurare a activităţii

Metodele pot fi absolute sau relative. Metodele relative sunt cele care folosesc instalaţii gata calibrate sau un etalon cu care se compară proba de măsurat. Metodele absolute sunt cele care nu folosesc decât măsurări ajutătoare de timp, masa, mărimi spaţiale sau, în cazul calorimetriei, de energie termică şi temperatură.

Calorimetrul se foloseşte dealtfel, rar numai pentru surse suficient de intense, mai mari de 100 MBq.

În metodele absolute, se folosesc, desigur, valorile parametrilor caracterizând schema de dezintegrare a radionuclidului măsurat.

Metodele absolute se împart în 2 grupe mari:

– măsurări în geometrie precizată (unghi solid definit, contoarele 2 pi sr, 4 pi sr; sr = steradian.

– metodele de coincidenţă, care măsoară simultan radiaţia corpusculară emisă (alfa sau beta) şi radiaţia gamma asociată.

Detectorul de particule folosit în metodele de coincidenţă este de obicei un contor 4 pi sr, iar detectorul gamma un detector cu scintilaţie NaI(Tl) sau un detector semiconductor. Contoarele 4 pi uzuale folosesc: contoare proporţionale, scintilatoare lichide, scintilatoare solide şi contoare proporţionale cu umplere de gaz radioactiv.

Metodele de coincidenţă se împart în: varianta clasică, extrapolarea eficacităţii de detecţie beta, metoda trasoare,

metoda corelării, metoda anticoincidenței, precum şi alte metode rar folosite (TDCR la scintilator lichid, eşantionare selectivă, metoda celor 2 timpi morți, metoda picului sumă etc).

Mare parte din metodele menționate se folosesc şi în IFIN-HH.

4. Trasabilitatea internațională şi națională

Prin trasabilitate se înțelege proprietatea rezultatului unei măsurări sau a valorii unui etalon de a putea fi raportate, cu o incertitudine specificată, la referințe declarate, de regulă etaloane naționale. Raportarea se realizează printr-un şir de comparări. La nivel internațional, referința de bază o constituie valorile medii obținute în comparări internaționale sau în cadrul sistemului SIR.

Trasabilitatea la nivel internațional se realizează deci, prin participarea la comparările internaționale. În cei peste 35 ani, IFIN-HH a participat la 25 comparări internaționale organizate de BIPM şi în cadrul vechiului CAER. De asemenea, a participat cu 3 radionuclizi la sistemul SIR şi a efectuat câteva comparări bilaterale cu alte țări.

Abaterea medie a rezultatelor IFIN-HH față de valorile medii ale comparărilor a fost de 1,3 % (0,8 % din valoarea medie a abaterii standard a rezultatelor individuale pentru toate comparările). Acest rezultat situează LMR din IFIN-HH într-o poziție medie în ierarhia laboratoarelor de specialitate din lume, ceea ce este meritoriu, ținând seama de dotarea şi de personalul restrâns. Pe baza acestor rezultate, Biroul Național de Metrologie Legală a autorizat LMR ca producător legal de etaloane de activitate. Rezultatele ştiințifice şi tehnice obținute de LMR, au fost publicate în reviste naționale şi internaționale şi au fost prezentate la conferințe internaționale.

IFIN-HH reprezintă România atât în cadrul BIPM, cât şi în cadrul organizației neguvernamentale, International Committee of Radionuclide Metrology (ICRM) fondată de specialişti în domeniu. La nivel internațional s-au organizat 3 comparări privind măsurarea probelor de mediu, de către rețeaua specializată şi a unor produse farmaceutice în unitățile medicale. Rezultatele au fost, cu mici excepții, satisfăcătoare.

Din cele expuse rezultă că IFIN-HH posedă baza experimentală şi metodologică ca şi autorizația legală pentru producerea, conservarea şi transmiterea unității Bq pe teritoriul României. În acest scop se va continua participarea la comparări internaționale şi organizarea de comparări naționale. În 1997, IFIN-HH va participa la 2 comparări internaționale: Tl-204 şi Yb-169. Pe baza solicitărilor beneficiarilor, se extinde gama de radionuclizi şi de tipuri de surse. Obiectivul permanent al LMR îl constituie diversificarea metodelor şi reducerea incertitudinii de etalonare.

Leon Grigorescu

Nota Redacției CdF: dr. Leon Grigorescu a activat timp de trei ani, între 1990 şi 1993, ca vicepreşedinte al ICRM; sesiunea anuală din 1992 a Biroului Executiv ICRM a avut loc la București.

Stratul de ozon – *călcâiul lui Ahile* al atmosferei

Ozonul este un gaz ce apare în mod natural şi constă din trei atomi de oxigen (O_3). În stratosferă, ozonul are un rol protector, în timp ce în troposferă, el este un poluant, sub forma unui oxidant chimic, constituind o componentă majoră a smogului fotochimic. Atmosfera ce înconjoară pământul conține cantități mici de ozon. Dacă tot ozonul atmosferic ar putea fi comprimat la o presiune corespunzătoare celei de la suprafața pământului, stratul acestuia ar fi de numai 3 mm grosime. Deşi ozonul apare în cantități aşa de mici, rolul său este de o importanță excepțională pentru viață, deoarece constituie un ecran protector împotriva radiațiilor ultraviolete ale soarelui, dăunătoare sănătății. Împreună cu oxigenul molecular ordinar (O_2), ozonul absoarbe cea mai mare parte din aceste radiații, protejând pământul de efectele nocive ale acestora. Fără un strat de ozon protector în stratosferă, animalele şi plantele n-ar putea exista. Prin urmare, cunoaşterea proceselor care reglează conținutul de ozon din atmosferă prezintă un interes deosebit.

Profesorii Paul Crutzen, Mario Molina şi Sherwood Rowland au fost primii cercetători care au adus contribuții originale legate de explicarea modului cum se formează ozonul şi cum se descompune el, prin diferite procese chimice, în atmosferă. Şi ceea ce este mai important, au arătat şi cât este de sensibil stratul de ozon la influențele emisiilor antropogene ale unor compuşi în atmosferă. Stratul subțire de ozon s-a dovedit a fi un călcâi al lui Ahile, ce poate fi serios afectat de schimbări aparent moderate ale compoziției atmosferei. Prin explicarea mecanismelor chimice ce afectează grosimea stratului de ozon, cei trei cercetători şi-au adus o contribuție esențială la salvarea umanității de o problemă de mediu, globală, care ar putea avea consecințe catastrofale.

Evoluția cunoştințelor despre ozon

Ozonul se formează în atmosferă, prin descompunerea moleculelor de oxigen ordinar (O_2), de către radiația ultravioletă provenită de la soare. Atomii de oxigen astfel eliberați reacționează cu oxigenul molecular astfel:

$$O_2 + \text{radiația ultravioletă} \rightarrow 2O$$

$$O + O_2 + M \rightarrow O_3 + M$$

unde M este o moleculă întâmplătoare din aer (N_2 sau O_2).

Prima teorie fotochimică a formării şi descompunerii ozonului în atmosferă a fost formulată în anul 1930, de către fizicianul englez Sidney Chapman. Această teorie, care descrie cum radiația solară converteşte diferitele forme de oxigen din una în alta, explică de ce conținutul maxim de ozon apare în stratul atmosferic cuprins între 15 şi 50 km, numit „strat de ozon". Măsurări ulterioare au indicat însă abateri apreciabile de la teoria lui Chapman. Conținutul calculat de ozon era cu mult mai mare decât cel măsurat. Aşadar, trebuia să existe alte reacții chimice care să contribuie la reducerea conținutului de ozon. Câțiva ani mai târziu, belgianul Marcel Nicolet şi-a adus o contribuție importantă la cunoaşterea modului în care descompunerea ozonului este intensificată de prezența radicalilor de hidrogen OH şi HO_2.

Paul Crutzen a făcut pasul următor spre o cunoaştere mai aprofundată a chimiei stratului de ozon. În anul 1970, el a arătat că oxizii de azot (NO şi NO_2) reacționează catalitic (fără ca ei să fie consumați) cu ozonul, accelerând viteza de reducere a conținutului de ozon:

$$NO + O_3 \rightarrow NO_2 + O_2$$

$$NO_2 + O \rightarrow NO + O_2$$

$$O_3 + \text{radiație ultravioletă} \rightarrow O_2 + O$$

Rezultatul net este $2O_3 \rightarrow 3O_2$.

Aceşti oxizi de azot se formează în atmosferă, prin descompunerea oxidului nitros, stabil chimic, N_2O, ce provine din transformările microbiologice de la nivelul solului. Legătura dintre microorganismele din sol şi grosimea stratului de ozon demonstrată de Crutzen, reprezintă unul din stimulentele accelerării recente a cercetării asupra ciclurilor bio-geochimice globale.

Factori ce ameninţă stratul de ozon

Unul din factorii care afectează negativ stratul de ozon îl poate constitui, după părerea cercetătorului american Harold Johnston (1971), flota de transport aerian la viteze supersonice. Avioanele utilizate astăzi pot degaja oxizi de azot, chiar în mijlocul stratului de ozon, la altitudinea de 20 km, contribuind astfel direct la descompunerea ozonului. Lucrările lui Crutzen şi Johnston au stârnit intense dezbateri între cercetători, tehnologi şi personalul de decizie şi au intensificat cercetările în domeniul chimiei atmosferei.

Pasul următor în cunoaşterea chimiei ozonului a fost făcut în anul 1974, când Mario Molina şi Sherwood Rowland au publicat articolul lor de mare interes în revista „Nature" relativ la pericolul pe care-l reprezintă pentru stratul de ozon gazele clorofluorocarbonice (CFC), adică freonii, utilizaţi în recipientele de spray-uri, sau ca mediu de răcire în frigidere şi congelatoare sau alte instalaţii. Cu o instalaţie sensibilă de măsurare a conţinutului extrem de scăzut de gaze organice în atmosferă, englezul James Lowelock, a putut demonstra că gazele CFC, inerte din punct de vedere chimic, s-au dispersat deja, global, în toată atmosfera. Americanii Richard Stolarski şi Ralph Cicerone, au arătat că atomii liberi de clor din atmosferă, pot descompune ozonul catalitic, mai rapid decât o poate face oxizii de azot.

Molina şi Rowland au constatat că CFC-rile inerte chimic, pot fi transportate treptat până la stratul de ozon, unde sub acţiunea radiaţiei ultraviolete intense vor fi descompuse în constituenţii lor, cu precădere atomi de clor. Ei au calculat că dacă omenirea va continua să utilizeze gazele CFC în ritmul actual, stratul de ozon se va reduce în decurs de câţiva zeci de ani cu câteva procente. Această prognoză a constituit un serios semnal de alarmă, dat fiind că aceste gaze sunt utilizate în multiple procese tehnologice, crezându-se că stabilitatea lor chimică şi netoxicitatea lor le-ar face ideale din punct de vedere al comportării faţă de mediul înconjurător. Deşi s-au adus unele critici calculelor efectuate de cei doi cercetători, acum din ce în ce mai mulţi sunt serios preocupaţi de reducerea stratului de ozon. Astăzi se ştie că ei au avut în esenţă dreptate, riscurile prognozate fiind chiar subestimate.

Conţinutul de ozon deasupra Antarcticii

Raportul lui Molina şi Rowland a condus la unele restricţii asupra descărcării CFC în atmosferă, în perioada anilor 1970-80, dar până în anul 1985, când a apărut şocul real, nu a intervenit nici o urgenţă în negocierile internaţionale asupra acestor restricţii. Atunci, englezul Josef Farman şi colegii săi au observat o reducere drastică a stratului de ozon deasupra Antarcticii: „gaura de ozon". Reducerea a avut un caracter periodic şi a fost cu mult mai importantă decât cea prognozată din primele evaluări ale efectului CFC. Consecinţa ? Au fost intensificate dezbaterile dintre cercetători asupra acestui fenomen: a fost o variaţie climatică naturală sau o descompunere chimică cauzată de om ? În cele din urmă s-a ajuns la concluzia că reducerea a fost cauzată, în principal, de reacţia chimică a ozonului cu clorul şi bromul, proveniţi din gazele industriale.

Rapida reducere a stratului de ozon deasupra Antarcticii nu se poate explica prin procese de transport sau prin reacţii chimice în fază gazoasă. Trebuie să existe un mecanism alternativ care accelerează descompunerea ozonului. Acest mecanism a fost explicat printr-o serie de reacţii chimice la suprafaţa particulelor de smog din stratosferă. Astfel, reducerea ozonului Antarctic pare a fi legată de temperaturile extrem de scăzute, care conduc la condensarea apei şi acidului azotic, formând aşa numita „ceaţă statosferică polară". Reacţiile chimice de descompunere a ozonului sunt astfel mult intensificate de prezenţa particulelor de smog.

Stratul de ozon şi climatul

Problema ozonului prezintă interes şi din punctul de vedere al modului în care specia umană afectează climatul. Ozonul, ca şi dioxidul de carbon şi metanul, este gaz de seră ce contribuie la creşterea temperaturii de la suprafaţa Terrei. CFC au un efect similar. Modelele de calcul au arătat că climatul este în special sensibil la schimbările în conţinutul de ozon din straturile inferioare ale atmosferei (din troposferă). Aici conţinutul de ozon a crescut substanţial în decursul secolului trecut, în special din cauza degajărilor de oxid de azot, monoxid de carbon şi hidrocarburi gazoase de la vehicule şi procese industriale precum şi din combustia biomasei la tropice (focurile din păduri). Conţinutul ridicat de ozon din straturile inferioare ale atmosferei reprezintă el însăşi o problemă de mediu, datorită pagubelor pe care le poate cauza recoltelor şi sănătăţii omului.

Ce ne rezervă viitorul ?

Înţelegerea corectă a problemei ozonului (în mare parte datorită lui Cretzen, Molina şi Rowland) a făcut posibilă luarea unor decizii importante de interdicţie a eliberărilor de gaze ce pot distruge ozonul în atmosferă. Un protocol asupra protecţiei stratului de ozon a fost negociat sub auspiciile Naţiunilor Unite şi semnat la Montreal (Canada) în anul 1987. Deoarece, pentru ca gazele ce distrug ozonul să atingă stratul de ozon, este necesar de un anumit timp, este de aşteptat o înrăutăţire a situaţiei încă câţiva ani, nu numai deasupra Antarcticii dar şi a Emisferei Nordice. Dat fiind acordul legat de această interdicţie, stratul de ozon se va „vindeca" treptat, după anul 2000. Vor fi însă necesari cel puţin 100 de ani pentru ca el să poată fi regenerat integral !

În acţiunea de conservare a stratului de ozon, supravegherea ozonului, la scala întregului glob, este asigurată acum de GLOBE (Global Ozone Monitoring Experiment). Este vorba de o aparatură specială de supraveghere, îmbarcată pe satelitul ERS-2 al Agenţiei spaţiale europene (ESA). Cu ajutorul ei se pot întocmi, la intervale de trei zile, câte o hartă planetară a ozonului şi repera gazele intruse – adică acei agenţi chimici, care atacă stratul de ozon, pătrunzând în stratosferă. Scopul urmărit de specialişti este acela de a încerca să distingă ozonul poluant de la baza atmosferei de ozonul protector din stratosferă.

Gheorghe Văsaru, ITIM Cluj-Napoca

NOTĂ: Prof. Paul Crutzen (Max Planck Institute for Chemistry, Mainz, Germania), Prof. Mario Molina (Dept. of Earth, Atmosphere & Planetary Sciences and Dept. of Chemistry of MIT, Cambridge, MA, SUA) şi Prof. F. Sherwood Rowland (Dept. of Chemistry, University of California, Irvine, SUA) au primit Premiul Nobel pentru Chimie pe anul 1995 „pentru lucrările lor în domeniul chimiei atmosferei, legate, în particular, de formarea şi descompunerea ozonului". ■

România şi românii în ştiinţa contemporană

A doua conferinţă internaţională, cu această temă, a avut loc la Braşov între 27 şi 31 mai 1997, organizată de Fundaţia Culturală Română în colaborare cu Academia Română, Ministerul Cercetării şi Tehnologiei şi Ministerul Învăţământului, sub auspiciile UNESCO. (Prima conferinţă cu aceeaşi temă a avut loc, în aceeaşi organizare, cu doi ani mai înainte.)

Conferinţa a reunit oameni de ştiinţă români, cercetători de origină română activi în alte ţări, precum şi oameni de ştiinţă din străinătate care folosesc rezultatele româneşti în cercetările lor şi colaborează cu colective de cercetare din România. Scopul urmărit a fost acela de a stabili contacte şi relaţii mai strânse între oamenii de ştiinţă, vizând dezvoltarea cercetării ştiinţifice româneşti prin colaborări internaţionale. S-a dorit totodată informarea comunităţii ştiinţifice internaţionale cu privire la strategia politicii cercetării ştiinţifice în România. Comunicările ştiinţifice au fost grupate în sesiuni tematice privind 16 ramuri de preocupări: 3 sesiuni tematice au fost destinate fizicii. În sesiunile plenare tema principală a fost «Formarea tinerei generaţii pentru cercetare». Cu această ocazie s-a desfăşurat şi al treilea workshop cu tema „Imagistica în rezonanţa magnetică nucleară şi spectroscopia localizată" iniţiat de International Council of Scientists for Romania şi coordonat de profesorul Gheorghe D. Mateescu din SUA.

Lista participanţilor care nu activează în România a cuprins cca 330 oameni de ştiinţă, din care 45 din SUA şi 94 de la Chişinău şi Cernăuţi (fizicieni români: Radu Bălescu din Belgia, Dan Botez, Marius Enăchescu, Adrian Pătrăşcioiu şi Mihai Dima din SUA, Radu Câmpeanu din Canada, George Purcaru din Germania, Mihai Calalb, Silvia Negru, Mihai Iovu, Eugen Gheorghiţă, Valentina Andronic, Sergiu Palii, Iuliana Caraman, Svetlana Marian şi Stela Rebeja de la Chişinău. Lista completă a participanţilor, din România şi de aiurea, se găseşte la redacţie.

La redacţie se găseşte şi programul comunicărilor. Comunicările ştiinţifice vor apare probabil în revistele de specialitate respective. Dintre cele de mai mare şi larg interes, redacţia va insera în acest număr, în continuare, după prezentarea workshopului, două dintre ele: a profesorului Radu Bălescu membru de onoare al Academiei Române (Universitatea liberă din Bruxelles) şi a doctorului în geofizică George Purcaru (Institutul de geofizică din Frankfurt); la al doilea s-a păstrat titlul original.

Merită de subliniat părerile exprimate de oameni de ştiinţă din diaspora românească la sesiunile plenare şi mesele rotunde, cu privire la experienţa lor din activitatea depusă în laboratoarele din străinătate precum şi din relaţiile cu colegii lor din România, în cadrul cooperării internaţionale. Sperăm din toată inima ca Fundaţia Culturală Română să publice conţinutul luărilor de cuvânt la sesiunile plenare şi la mesele rotunde.

Mediator la o sesiune de fizică: **Mircea Oncescu**

Al 3-lea workshop internaţional de rezonanţă magnetică nucleară: imagistică şi spectroscopie

Această manifestare ştiinţifică s-a desfăşurat la Braşov, mai precis la Poiana Braşov, între 27 şi 31 mai, pe o vreme pe care până şi localnicii o socoteau nedrept de friguroasă. Am pomenit de vremea urâtă nu pentru că asta ar afecta imaginea acelor zile ci tocmai pentru că ea a favorizat oarecum discuţiile care s-au purtat după orele din program, pe holul sălii de conferinţă, în autocar sau chiar în holul hotelului.

Posibilitatea de a avea personalităţi din lumea rezonanţei magnetice nucleare atât de accesibile a fost una din primele realizări ale acestui simpozion. Acest stil, mai degrabă american, de susţinere interactivă a lucrărilor, a fost imprimat de domnul profesor G.D. Mateescu. El a fost sufletul, mentorul şi organizatorul acestui şir de simpozioane (1995, 1996, 1997) referitoare la lucrul cu rezonanta magnetică nucleară (RMN). Profesorul Mateescu predă la Universitatea Case Western Reserve, Cleveland, Ohio. Dumnealui a invitat la Braşov personalităţi din domeniul RMN: Axel Haase (Germania), Ian Smith (Canada), Radu Manoliu (Olanda), Gunnar Myhr (Norvegia), Steven Williams (Marea Britanie). Cursurile au vizat un spectru larg: principii fizice ale rezonanţei magnetice nucleare (Axel Haase), imagistica clasica RMN (Gunnar, Manoliu), imagistica cu tehnici recente privind activitatea cerebrală (neurofunctional imaging) (Steve Williams), aplicaţii biofizice-spectrometrie RMN (Ian Smith) şi ultimul dar la fel de important, organizarea şi managementul unei unităţi RMN (Gunnar Myhr). Tot în cadrul simpozionului s-au făcut comparaţii şi referiri la tomografia computerizata de transmisie, atât din punct de vedere tehnic cât şi al imagisticii medicale.

Scopul acestui simpozion a fost de a informa despre tehnicile şi lucrul în RMN pentru persoane din România şi ţările învecinate. Se are în vedere atât antrenarea celor care vor lucra cu astfel de sisteme imediat ce noi aparate vor fi cumpărate şi instalate în ţară cât şi pentru a menţinerea „în formă" a celor deja implicaţi în acest domeniu: spectrometrie sau imagistică medicală RMN.

Organizarea simpozionului a făcut parte din efortul de susţinere a celei de-A doua Conferinţe Internaţionale – România şi românii în ştiinţa contemporană, patronată de Fundaţia Culturală Română şi Academia Română. Profesorul Emil Palade, contactat telefonic, a vorbit în timpul festivităţii de închidere a Conferinţei menţionând reuşita profesorului Mateescu în organizarea celor trei workshopuri. Într-adevăr, echipa de lectori invitaţi a fost de o bună ţinută profesională. Ar fi suficient să menţionez doar numele lui Axel Haase, creatorul tehnicii de achiziţie rapidă FLASH care a revoluţionat imagistica RMN stimulând realizarea de achiziţii dinamice şi în „timp real" ceea ce a condus la monitorizarea prin RMN a intervenţiilor chirurgicale.

Esenţial şi particular la aceste workshop-uri a fost însă posibilitatea unei comunicări directe cu personalităţi din domeniul RMN cât şi oferta lor de sprijinire celor care doresc să studieze şi să aprofundeze acest domeniu.

Zile cu ploaie rece dar atmosferă generoasă: sub acest „patronaj" s-a desfăşurat cel de-Al treilea Workshop internaţional de rezonanţă magnetică, Braşov, 27-31 mai 1997.

Mihaela Onu

Anul 2000: o provocare pentru învăţământul şi cercetarea în fizică

Numerele (întregi) au fascinat întotdeauna pe oameni. De la Pitagora încoace s-a ataşat numerelor o semnificaţie simbolică: 1: unitatea, 2: cuplul, 3: trinitatea, 7: interpretările cele mai fanteziste, ... 666: Bestia apocaliptică, ... 1000: dată crucială, în acelaşi timp sfârşit de secol şi de mileniu. În Evul Mediu creştin, apropierea acestei date a fost marcată de o veritabilă isterie milenaristă, dat fiind că sfârşitul mileniului era asociat de sfârşitul lumii. Bine înţeles, un eveniment atât de important trebuia neapărat să se producă la o dată exprimată printr-un număr „simplu" şi „rotund", ceea ce era cazul pentru 1000. (Se uita că acest număr nu este rotund decât pentru că numărăm în baza 10 de la o origine arbitrară ...). Dar am făcut destulă numerologie.

La apropierea anului 2000 putem spera că omenirea a evoluat (în sens bun) şi nu mai asociază o semnificaţie mistică sfârşitului de mileniu. Totuşi, se pare că această afirmaţie e prea optimistă. În zilele noastre astrologia, parapsihologia şi alte ştiinţe false cunosc un succes imens; învăţământul cosmologiei şi biologiei „creaţioniste" este impus forţat în anumite state anglo-saxone, sectele cele mai fanteziste atrag numeroşi adepţi (şi realizează beneficii considerabile pe seama lor).

Deci una din ţintele cele mai importante ale învăţământului actual va fi **lupta** cu toate armele contra creşterii iraţionalului, care este tot atât de periculos ca consumul drogurilor celor mai dure. Nu vreau să cad în capcana anumitui pozitivism simplist din secolul al 19-lea. Nu pretind că ştiinţa „dură" va soluţiona toate problemele omenirii. Dar cred că oricare problemă importantă a societăţii trebuie atacată în mod riguros, deci ştiinţific (ceea ce pare banal, însă experienţa arată că această condiţie nu este prea des realizată).

În aceeaşi ordine de idei, trebuie să promovăm ideea că ştiinţa nu este numai utilă, ea este şi **frumoasă**. În comparaţie însă cu frumuseţea unui tablou, a unei sculpturi sau a unei opere muzicale, frumuseţea ştiinţei nu este accesibilă decât după o iniţiere serioasă. Profesorul va îndeplini rolul lui dacă ucenicul va percepe frumuseţea unei teoreme matematice, a unei sinteze chimice sau a unei măsuri fizice ingenioase.

În cele ce urmează mă voi restrânge la cazul fizicii, care este domeniul meu. Putem să ne întrebăm care sunt marile întrebări pe care ni le adresează fizica în prezent. Pentru a aborda această problemă, să facem o paralelă cu situaţia de la sfârşitul secolului 19. Atunci problema cea mai importantă era următoarea: **Oare atomii au o existenţă reală sau sunt o simplă ipoteză de lucru ?** Or s-ar putea concepe materia ca un mediu continuu şi s-ar putea considera **energia**, mărime cu multiple feţe, deci oarecum misterioasă, dar riguros conservată, ca esenţa tuturor proceselor naturale ? Fizicienii de atunci erau clar împărţiţi pe această chestiune. Primul punct de vedere era defavorizat printr-un ciudat argument. Paradigma ştiinţifică în vremea aceea era mecanica (clasică). Or, deja Maxwell şi Boltzmann au realizat că o teorie atomică a căldurii conducea la o contrazicere cu legile dinamice. Mai târziu s-a constatat contrazicerea cu legile dinamice. Mai târziu s-a constatat că proprietăţile atomilor (în special interacţia lor cu radiaţia) nu se puteau nici ele explica în cadrul mecanicii clasice. Trebuia acceptată intrarea conceptului de **probabilitate** în fizică: aceasta a fost principala provocare la începutul secolului 20, şi acceptarea ei n-a fost simplă. E semnificativ faptul că Einstein, care fusese unul din pionierii fizicii statistice şi al mecanicii cuantice, s-a distanţat mai târziu faţă de aceste doctrine, afirmând că „Dumnezeu nu se joacă cu zaruri".

În zilele noastre putem vedea atomii şi îi putem manipula individual. Conceptele statistice şi probabiliste sunt general acceptate. Mecanica statistică şi mecanica cuantică au fost confirmate de experienţele cele mai severe. Ele apar ca teorii explicative ca şi predictive de o remarcabilă eficacitate, chiar dacă interpretarea lor rămâne încă o sursă de nesfârşite discuţii pentru filozofii ştiinţei.

Putem deci să ne întrebăm dacă în pragul secolului 21 există în fizică probleme deschise de aceeaşi anvergură ca cele care au condus la revoluţiile relativiste, cuantice şi statistice. Singura problemă de această natură pare a fi **gravitaţia**. De la Galileo, Newton şi Einstein încoace această forţă marchează în continuare istoria fizicii. Dificultatea care se prezintă la momentul de faţă este integrarea ei în cadrul mecanicii cuantice: condiţie indispensabilă pentru formularea unei teorii unificate a particulelor elementare şi ale interacţiilor, precum şi construirea unei cosmologii care să explice originea şi structura universului.

La ora actuală există un grup (foarte inchis) de fizicieni (sau matematicieni) care pretind că sunt pe drumul unei teorii universale (TOE = theory of EVERYTHING) care să răspundă la toate aceste întrebări. Această teorie introduce concepte bizare, superstrings, D-branes ... care trăiesc în spaţii cu mai mult de 10 dimensiuni... Eu personal nu împărtăşesc entuziasmul lor şi nu cred că aceste speculaţiuni au acelaşi statut revoluţionar ca mecanica cuantică. Nici nu vreau să insist asupra absurdităţii denumirii de TOE: cum oare ar putea o teorie a superstringurilor să explice vreodată complexitatea fenomenelor implicând un număr de atomi, ca de exemplu curgerea turbulentă a unui râu, sau forma unui nor, fără să mai vorbim de funcţionarea unui creer sau de comportarea unui grup social ?

Provocarea pentru fizica de azi e poate mai puţin spectaculoasă decât la sfârşitul secolului 19, dar nu e mai puţin importantă. Multe obiecte, concepte şi fenomene aşteaptă o explicaţie şi multe aplicaţii aşteaptă o realizare. După cum putem judeca situaţia astăzi, aceste explicaţii şi realizări nu vor necesita o revizuire a legilor fundamentale ale fizicii, cum le cunoaştem azi.

Formarea tinerilor fizicieni trebuie să-i conducă la abordarea acestei probleme: aceasta va cere o mare **deschidere spirituală**. Trebuie să fim mereu atenţi la **ceea ce se petrece în domeniile conexe cu câmpul propriu de cercetare**. Numeroase exemple istorice confirmă importanţa acestui punct de vedere. Astfel, secolul nostru a văzut o constantă influenţă reciprocă între teoria cuantică a câmpului şi mecanica statistică. În anii 50-60 aceasta din urmă s-a dezvoltat considerabil graţie tehnicilor matematice dezvoltate în cea dintâi; după aceea, teoria câmpului a împrumutat de la mecanica statistică numeroase concepte.

Apare deci o importanţă din ce în ce mai mare a **cer-**

cetărilor multidisciplinare. Învățământul nostru trebuie cu orice preț să încurajeze această tendință și să lupte împotriva tendinței opuse care se dezvoltă din cauza lărgirii exponențiale a cunoștințelor. De fapt, dacă modelul omului de știință din secolul 19 era „Savantul", acela al secolului 20 tinde a fi „Expertul" ! Nu contest importanța expertizei, dar mă lupt contra îngustimii spirituale pe care ar putea să o implice.

Abordarea oricărei probleme noi trebuie să fie precedată de o analiză critică, fină și profundă. Această afirmație destul de banală mă conduce natural la discuția unor probleme legate de calculatorul electronic. Nimeni nu contestă astăzi că acest instrument (care se perfecționează încă într-un ritm diabolic) este succesul cel mai strălucitor al tehnicii din secolul 20 (împreună cu televiziunea, cucerirea spațiului și ... xerox-ul). Dar acest instrument poate vehicula lucrurile cele mai bune și cele mai rele. Să începem cu cele mai bune, limitându-ne la problemele științifice.

Pentru ingineri, calculatorul a devenit absolut indispensabil. E inutil să insistăm pe faptul că fără el, ei nu mai pot concepe o mașină sau un avion, sau să calculeze structura unui pod etc. Să nu uităm că inginerii dinainte de era calculatorului erau capabili să facă aceste calcule „manual" (sau cu rigla de calcul); dar operațiile erau de mii de ori mai lente și precizia cu mult mai mică decât ce se poate realiza astăzi. În plus, aceleași calculatoare pot realiza concret obiectele pe care le-au conceput, ghidând brațul roboților cu o precizie pe care cel mai bun muncitor nu o poate atinge.

Fizicianul, dar și chimistul sau biologul experimentator de azi încorporează un calculator în aproape toate operațiile de laborator. În loc să citească rezultatele unei măsurări pe un cadran, să deseneze un grafic cu creionul pe hârtie milimetrică și să efectueze pentru fiecare punct un calcul plictisitor pentru a ajunge de la un rezultat brut la fenomenul interesant, toate aceste operații sunt făcute automat de calculator care afișează instantaneu imagini color magnifice care reprezintă toate rezultatele interesante. Toate marile experiențe actuale legate de exemplu de marile acceleratoare de particule, de tokamakurile care studiază fuziunea ca sursă de energie, de descifrarea genomului uman sau de lansarea sondelor spațiale și traducerea mesajelor venite de la telescopul Hubble în imagini uluitoare ar fi pur și simplu imposibile fără calculatoarele care analizează simultan sutele de date diferite produse de aceste mașini.

Pentru fizicianul teoretician calculatorul joacă un rol multiplu. Este mai întâi un remarcabil asistent matematic care realizează calcule foarte lungi și fastidioase într-un timp extraordinar de scurt. Aceste calcule sunt în general numerice (deci aproximative) dar există acuma programe de calcul simbolic pentru calculatoare personale care fac operații de derivare și integrare și rezolvă analitic ecuații diferențiale (fără să greșească !). Pe când fizicienii de odinioară eram blocați când găseam o ecuație nițel complicată, cei de azi au aproape întotdeauna posibilitatea de a obține cu calculatorul măcar o soluție numerică aproximativă și o reprezentare grafică care va ghida cercetătorul spre o metodă de rezolvare din ce în ce mai precisă. Astfel, celebrul fenomen de „haos determinist" n-ar fi putut fi descoperit fără ajutorul acestui instrument. Deși unii mari matematicieni prevăzuseră fenomenul, acesta rămăsese la un nivel „exotic", pentru că nu exista posibilitatea unei vizualizări.

O nouă dimensiune a apărut cu instalarea INTERNET-ului. Prin cele două unelte: poșta electronică și WWW, această rețea mondială a condus la o **internaționalizare** efectivă a cercetării științifice. Ea permite comunicarea cvasi-instantanee între cercetători situați la antipozi, permite o colaborare științifică eficace între cercetători îndepărtați (eliminând astfel, măcar parțial, necesitatea unor deplasări costisitoare) și constituie o prețioasă sursă de informații.

Toate aceste elemente trebuie încorporate în învățământul viitor. Dar trebuie în același timp formată o **conștientizare** critică a limitelor acestui instrument. Trebuie să fim convinși în orice moment că calculatorul nu face decât calcule numerice aproximative și că calitatea rezultatului depinde numai de operator. (Calculatorul nu poate face decât ceea ce-i cer să facă, dar o face de milioane de ori mai repede decât mine). Trebuie de asemenea să ne ferim de tendința prea multora de a recurge imediat la calculator, îndată ce întâmpină prima dificultate. O analiză prealabilă cu mintea poate adesea ameliora nu numai precizia, dar mai ales înțelegerea rezultatului. În ceea ce privește Internetul, trebuie să fim conștienți că informațiile vehiculate pe Web nu sunt de loc filtrate și trebuie a priori considerate mereu „cum grano salis".

Această remarcă ne conduce la o reflexiune despre rolul „presei mari". Aceasta a fost deseori manipulată de grupuri care publică cu sunet de trâmbițe informații spectaculoase, dar total necontrolate, înainte de a trece prin procedura obișnuită de referate. Aceste operații, adesea motivate de o competiție nesănătoasă între laboratoare rivale în cursa către subsidii, a produs efecte catastrofale pentru imaginea de marcă a științei (putem aminti incidentele celebre legate de fuziunea rece sau de memoria apei).

Aș vrea să discut acuma câteva considerații pedagogice. În ultimii ani s-au făcut multe progrese în concepția și prezentarea cursurilor de bază. Există cărți care expun clar și viu fizica, chimia sau biologia generală. Tinerii pot profita din plin de aceste unelte. Trebuie totuși subliniat că anumiți „clasici" de o vârstă respectabilă sunt încă și azi referințe indispensabile (de exemplu: Mecanica Cuantică de Dirac, cursul de fizică generală al lui Feynman sau cursul de fizică teoretică de Landau și Lifshits). Un test de calitate: când reciteșți vreun capitol din ele după 10 sau 40 de ani, descoperi mereu ceva nou, o podoabă ascunsă pe care o apreciezi la o vârstă mai înaintată. De fapt, nimic nu este mai dificil decât predarea materiilor cele mai elementare.

Pe lângă cărți, mijloacele mai „moderne" încep să se introducă în învățământ. Astfel, o instituție specializată britanică (Open University) oferă toate cursurile prin televiziune. Mai ales conceptul de Educație Asistată de Calculator, via CD-rom se dezvoltă din ce în ce mai mult. Sistemul are avantaje clare datorită caracterului interactiv. Studentul poate studia un curs în momentul care-i convine, cu ritmul propriu cu o posibilitate de auto-evaluare prin exerciții interactive (dar fără lucrări practice de laborator !). El poate defini propriul său drum folosind hipertextele. Dar atenție ! această structură arborescentă poate deveni și o structură labirintică. Prezența unui ghid uman mi se pare indispensabilă pentru a asigura o asimilare corectă a materiei. De aceea cred că educația asistată de calculator este utilă mai ales ca un **complement** al unui curs clasic, sau ca instrument în formarea continuă a profesioniștilor care au deja o maturitate suficientă.

Aceasta mă conduce la unele reflexiuni despre **formarea continuă**. Este evident că orice cercetător ştiinţific sau inginer care a părăsit mediul universitar are obligaţia morală de a perfecţiona în continuare competenţa sa profesională. Se constată că majoritatea problemelor care se prezintă profesorilor de liceu sau cadrelor din întreprinderi în cursul carierelor lor nu erau predate, sau nici măcar nu existau în vremea când erau studenţi. Din fericire, în numeroase ţări, întreprinderile încep să fie conştiente de aceste probleme şi încurajează cadrele lor să urmeze periodic o astfel de formare.

În concluzie, v-am prezentat câteva gânduri despre problemele puse de învătământul fizicii. Tehnologia modernă ne oferă o baterie de instrumente foarte variate şi eficace pentru a face acest învăţământ cât mai atrăgător (aceasta era chiar scopul pe care ni l-am propus de la început). Dar aceste instrumente nu vor înlocui niciodată rolul omului. Fiecare dintre noi a fost orientat sau marcat în cariera sa de contactul cu una sau mai multe personalităţi faţă de care au simţit o afinitate deosebită. Această „marcă a maestrului" ne influenţează în continuare chiar când am atins independenţa intelectuală care ne face să „zburăm cu propriile aripi". Acest rol fundamental al maestrului nu va putea fi jucat decât de un bărbat sau o femeie, niciodată de un calculator.

Radu Bălescu,
profesor la Universitatea liberă din Bruxelles,
membru de onoare al Academiei Române.

CONSULTAŢII

Prin scrisori şi adresări directe ni se pun întrebări şi se exprimă dorinţe cu privire la teme actuale. Pentru unele ne-am adresat la specialişti în domeniu. La altele răspundem – pe scurt – în această rubrică.

Fulerene sau Fullerene

Ultimul premiu Nobel pentru chimie a fost acordat lui Robert Curl (n. 1933) şi Richard Smalley (n. 1943) – profesori de chimie (al doilea a predat şi fizica) la Universitatea Rice, Texas – şi lui Sir Harold Kroto (n. 1939) – profesor (de cercetare, subliniază „The Royal Society") la Universitatea Sussex, Marea Britanie. Obiectul premierii: fulerenele; denumirea acestei noi forme a carbonului se datoreşte asemănării structurii microscopice a acestora cu aceea a domurilor geodezice inventate de arhitectul Buckminster Fuller (de aici denumirea folosită de unii autori cu doi „l"). Pentru fizicieni semnalăm că Kroto se ocupa cu cercetarea compuşilor de carbon din spaţiul interstelar.

Fulerenele se prezintă sub forma unor molecule – cu atomi de carbon – mari, cu structură poliedrică închisă, cu stabilitatea dependentă de numărul atomilor de carbon. Cea mai stabilă – şi, evident, studiată – formă este C_{60} denumită şi „molecula fotbal" din cauza asemănării cu o minge de fotbal. Unii autori consideră fulerenele ca o formă de „carbon modificat", oricum este vorba de un carbon pur ca şi grafitul. Conform cercetărilor încă în desfăşurare, s-a observat că atunci când cristalizează cu anumiţi cationi, fulerenele devin supraconductoare. Fenomenul devine interesant pentru supraconductibilitatea la temperaturi „mari".

Fulerenele constituie obiect de studiu şi în ţara noastră: de exemplu în IFIN, la Tandem şi în IFTM unde există preocupări pentru „fullerene şi metalofullerene".

SESIUNE ŞTIINŢIFICĂ JUBILIARĂ DEDICATĂ SAVANTULUI EUGEN BĂDĂRĂU LA 110 ANI DE LA NAŞTERE

Pe 30 iunie 1997, Facultatea de Fizică a Universităţii Bucureşti a organizat o sesiune ştiinţifică cu prilejul împlinirii 110 ani de la naşterea savantului Eugen Bădărău (1887...1975).

Acad. Margareta Giurgea a descris şcoala, iniţiată în România de EB, de fizica plasmei (descărcări în gaze) care este şi azi în continuă dezvoltare datorită discipolilor săi. Prof. Athanasie Truţia s-a ocupat de omul şi omul de ştiinţă EB, subliniind valoarea calităţilor psihice care l-au impus ca conducător de şcoală. Prof. Gh. Popa, rectorul universităţii ieşene, a arătat influenţa spiritului ales al savantului EB asupra fizicienilor cercetători şi dascăli din Iaşi, în domeniul fizicii în general şi în al plasmei în special.

Prof. Iancu Iova a descris activitatea celui comemorat împărţind-o după locurile unde a desfăşurat-o: italiană, sankt-petersburgiană, cernăuţeană şi bucureşteană. Înşirând cursurile litografiate ale magistrului EB, vorbitorul a constatat că acestea aparţin tuturor capitolelor fizicii. EB a îmbinat învăţământul superior cu cercetarea în condiţiile în care nu existau institute de cercetare. Dr. Geavit Musa, cel din capul IFEI, s-a ocupat de activitatea ştiinţifică internaţională a savantului EB şi de influenţele pe care magistrul le-a lăsat asupra discipolilor şi urmaşilor. În fine, dr.-ului Nicolae Ionescu-Pallas i-a revenit etalarea unor date biografice ale omului şi omului de ştiinţă EB, dealtfel el fiind şi autorul biografiei savantului EB din CdF nr. 8, sep. 1992, pagina 27.

Sesiunea ştiinţifică a continuat cu prezentarea a 27 comunicări, ale căror titluri şi autori se găsesc la redacţia revistei.

Reporter la sesiune **Mircea Oncescu**

De la EDITURA HORIA HULUBEI

Editura nonprofit HORIA HULUBEI a primit noi manuscrise care sunt luate în considerare în vederea publicării. Astfel:

1. Probleme actuale şi de perspectivă ale cercetărilor privind produse radioactive de Maria Sahagia;
2. Statistica în fizica experimentală de Nicolae Vâlcov;
3. Îndrumar privind aplicaţiile radionuclizilor de Gheorghe Peteu;
4. A Hidden Face of the Basic Research de Alexandru Mihul

Fundaţia Horia Hulubei are în vedere elaborarea lucrării "Romanian Scientists in the ISI data base" pe baza informaţiei privind publicaţiile cercetătorilor români „înregistrate" la Institute for Scientific Information din SUA. Pentru această lucrare se are în vedere o cooperare cu Fundaţia SOROS pentru o Societate Deschisă (vezi pagina 21). ■

«Advancements in Forecasting Earthquake Disasters: Predicting the Unpredictable»

Ceea ce interesează la un cutremur de pământ este să prevedem: locul, magnitudinea şi timpul la care se produce. Să precizăm înţelesul a doi termeni consacraţi internaţional: „forecasting" pentru prevederea locului şi – eventual – a magnitudinii seismului şi „prediction" pentru partea prevederii care se referă la momentul (de timp) al producerii seismului (pot fi însă folosiţi şi diferit dacă sunt precis definiţi).

De la început am sublinia două „adevăruri" actuale ale seismologiei moderne:

1. Cutremurele de pământ sunt astăzi în general foarte greu de prevăzut sau impredictibile.

2. Cea mai dificilă componentă a prevederii seismice este predicţia, adică anunţarea timpului producerii fenomenului. (În anumite condiţii această dificultate este comparabilă cu predicţia morţii unei persoane.)

Din punctul de vedere al prevederii seismice, distingem trei tipuri de regiuni pe glob:

1. Regiuni în care cutremurele nu pot în prezent fi prezise, caracterizate printr-o tectonică complexă. Aici interacţiunile dintre falii şi transferul de tensiuni (stress) tectonice împiedică studiul prevederii seismice. O astfel de regiune se întâlneşte de exemplu în Iran.

2. Regiuni cu o tectonică (mai) simplă pentru care s-au încercat prevederi care au condus la rezultate apreciate ca pozitive. Asupra acestui caz vom reveni în continuare; este exemplul Aleutinelor cu seismul din 1996.

3. Regiuni intermediare cu posibilităţi de prevedere în limite apreciate astăzi ca încurajatoare, deşi rezultatele obţinute sunt încă în discuţie.

Din punctul de vedere al predicţiei, adică timpului producerii evenimentului, acceptăm trei clase de intervale şi anume:

- predicţia pe termen lung (forecast) – până la 10 ... 20 de ani,
- predicţia pe termen mediu – până la 2 ... 5 ani şi
- predicţia pe termen scurt – până la câteva luni.

Luăm în considerare şi „predicţia imediată" sau pe foarte scurtă durată care s-ar referi la intervale de ordinul zilelor sau săptămânilor.

Nu există astăzi o metodă de prevedere ("forecasting" sau "prediction") universal acceptată de seismologi. Sunt în studiu şi se aplică diferite metode.

Modelele folosite de seismologi sunt mult incomplete din cauza cunoaşterii insuficiente a acelor caracteristici ale procesului din sursă (zona de rupere tectonică care defineşte întinderea spaţiala a unui cutremur) şi din zone adiacente care să fie indicative pentru un cutremur viitor.

Unii seismologi consideră că cutremurele sunt, în principiu, impredictibile. Totuşi ne aşteptăm ca pe măsură ce se adună date din ce in ce mai bogate şi precise, acestea să fie introduse în modelele folosite pentru a conduce la creşterea înţelegerii cum s-ar putea „vedea unde şi când" se va produce un cutremur puternic.

Referitor la Japonia şi America de Nord, seismologi reputaţi din aceste ţări declară că nu au prezis încă vreun cutremur, aşa cum afirmă şi scrie seismologul japonez K. Mogi.

În această stare de facto, s-a extins mai recent „prevederea hazardului seismic" în care se investighează efectele seismelor asupra societăţii. Se concep scenarii multiple (eu le definesc ca „proiecţii condiţionate" – deterministe sau probabiliste – a ceea ce s-ar putea întâmpla în viitor, în special cu privire la eventualele consecinţe) de hazard seismic. Este o cercetare de vârf în SUA, de asemenea în Europa, şi mai recent şi în Japonia.

Să aruncăm o privire asupra câtorva metode încercate de grupuri de seismologi privind prevederea cutremurelor. Seismologii ruşi, l-am cita pe S. Fedotov, au căutat pentru prima oară pe baze ştiinţifice regularităţi în localizarea seismelor în anumite zone şi referite la anumite durate de timp – cicluri –, de exemplu de 100 sau 200 de ani. Dacă între zonele de producere, pe durata aleasă, rămâne un „gap", adică o zonă în care nu s-a produs vreun seism de o anumită mărime pentru o perioadă mai mare sau mai mică de timp, atunci se atribuie o anumită probabilitate de producere a unui fenomen seismic – viitor – în acea zonă. În alt caz se simulează formarea seismelor într-o anumită regiune, ca „adunate" într-o grămadă de nisip, grăunte cu grăunte. La un moment dat un grăunte adăugat poate genera o „avalanşă" de nisip în acea grămadă: această avalanşă corespunde unui cutremur. În simularea la care ne referim (făcută de autor) se pot varia parametrii esenţiali ce controlează dinamica spaţială-temporală a seismelor pentru a ne apropia cât mai mult de dinamica observată. Au fost simulate, în acest mod, circa 3 milioane de cutremure. În fine, prin metode avansate de dinamică neliniară, se caută cuantificarea fluctuaţiilor în timp ale producerii acestor fenomene fie la o scală grosieră, fie la una fină. Este vorba de un studiu fenomenologic folosind datele de care dispunem până astăzi.

Din studiile efectuate s-a ajuns să se „carteze" globul, astfel încât să se pună în evidenţă zone în care sunt de aşteptat seisme cu magnitudinea mai mare decât 7 sau cu magnitudinea mai mare decât 8, deşi gradul de certitudine este înca mic.

În ceea ce priveşte, succesul în prevederea cutremurelor, unii autori l-au evidenţiat în anumite publicaţii. De exemplu S. Nishenko în «Encyclopedia of Solid Earth and Geophysics», Van Nostrand Reinhold, N.Y. 1990, prezintă 21 seisme din lume (între 1944 şi 1986), cu caracteristicile şi cu referinţele privind prevederea lor. Seismologul S. Nishenko (USA) consideră că în numai şase din cele 21 evenimente a fost vorba de „predicţie", celelalte cazuri sunt „forecasts". Unul din cele 15 evenimente este cutremurul de pământ din 4 martie 1977 din Vrancea, pe care G. Purcaru l-a prevăzut în 1974, aşa cum se arătă în „Physics of the Earth and Planetary Interior", vol 18, 1979. Aş menţiona şi prevederea cu succes a locului de producere şi a mărimii marelui cutremur din 10 iunie 1996 (magnitudine 8) din zona Insulelor Aleutine (SUA) care a fost făcută de G. Purcaru in 1986.

De asemenea seismologii americani C. Buffe, S. Nishenko şi D. Varnes au prevăzut cu succes că acest cutremur se va produce în intervalul 1994...1996, ceea ce s-a şi întâmplat. Aceasta este o predicţie de succes pe durată medie, cu toate că magnitudinea a fost prezisă cu o eroare de 0,5 unităţi; este astăzi cea mai completă predicţie care a fost confirmată.

Am încheia subiectul de faţă cu cazul cutremurelor din 5 şi 6 martie 1997 în nordvestul Chinei, Xinjiang, cu magnitudini aproape 6, prevăzute de seismologii chinezi chiar pentru aceste zile; ele au condus la evacuarea a 150 000 oameni înaintea producerii lor, nefiind nici o pierdere umană. Deşi această predicţie este într-un caz foarte particular, eu o consider de succes având în vedere salvarea multor vieţi umane.

În concluzie, sublinez că anumite cutremure au fost prevăzute deşi aceste fenomene apar în general ca impredictibile. O problemă rămâne deschisă totuşi: aceste predicţii de timp au de fapt valoare ştiinţifică, dar nu pot fi implementate în practică pentru salvarea vieţilor umane şi reducerea pagubelor materiale datorită intervalelor de timp prea mari pentru care sunt date. Cu toate acestea, «impredictabilitatea în principiu» este şi rămâne un punct de vedere consistent cu un scepticism pur, incompatibil cu paradigmele de bază ale ştiintei. Ceva impredictibil diferă esenţial, chiar în principiu, de ceva dificil sau foarte dificil.

Dacă Curierul de Fizică va mai aloca spaţiu, vom mai reveni.

George Purcaru, Institutul de Meteorologie şi Geofizică,
Universitatea din Frankfurt/Main, Germania,
Frankfurt am Main, 15 Julie 1997.

Revista THE SCIENCES, a Academiei de Ştiinţe din New YORK, vol. 36 nr. 5 (sep-oct 1996), a publicat un articol al lui Midori Ashida din Saitama, Japonia, despre situaţia actuală incertă a cercetărilor din domeniul predicţiilor în seismologie. Autorul constată că, după douăzeci de ani de eforturi şi milioane de dolari cheltuiţi, predicţiile pe termen scurt despre cutremure ar putea să nu ofere nici un rezultat. Articolul este dat în continuare împreună cu "permission statement" a redacţiei:

«This article ie reprinted by permission of THE SCIENCES and is from the September/October 1996 issue. Individual subscription are $21 per year in the US. Write to: The Sciences, 2 East 63rd Street, New York, NY 10021»

Premise greşite

La 17 ianuarie 1995, ora 5.45 a.m., o zonă geologică inactivă de sute de ani, aflată sub nivelul mării în apropiere de Kobe, în Japonia centrală, a început să se fisureze. Fisura s-a extins spre sud mai întâi, apoi s-a îndreptat spre nord, spre centrul oraşului Kobe. Întreaga tragedie a durat ... 10 secunde. Clădirile din Kobe şi din localităţile învecinate s-au prăbuşit omorând mii de oameni. Supravieţuitorii au încercat să iasă de sub dărâmături şi să-şi caute, pe întuneric, familiile sau vecinii. Nici o maşină a poliţiei sau vreo ambulanţă nu a venit în ajutorul lor. Şi mai era o oră până la răsăritul soarelui... De abia când se lumină văzură oamenii că oraşul era distrus. O porţiune de 600 metri dintr-o autostradă suspendată se prăbuşise împreună cu maşinile care se aflau pe ea în acel moment. Incendii izbucniseră în mai multe locuri şi se răspândiră treptat. Flăcările au continuat să-şi joace dansul terifiant timp de încă trei zile, omorând alte sute de oameni prinşi sub dărâmături. Pentru că liniile de comunicaţie fuseseră smulse, oamenii din regiunile învecinate şi-au dat seama de amploarea dezastrului de abia spre prânz. Garda naţională japoneză a ajuns de abia după amiază, târziu. La acea oră, Kobe, un minunat oraş portuar, celebru pentru sistemul său urbanistic foarte modern, devenise un hău de moloz şi vâlvătăi.

În acea seară, canalele TV transmiteau imagini terifiante cu şiruri lungi de oameni care aşteptau răbdători să cumpere o sticlă cu apă sau un castronel cu orez şi pe care le împărţeau apoi cu membrii familiilor lor. Sicrie învelite în pânză albă umpleau, cuminţi şi în ordine, săli de clasă şi temple. Pentru noapte, bărbaţi, femei şi copii s-au îndreptat spre adăposturile din şcoli şi birouri guvernamentale sau au rămas în parcuri...

Au trecut astfel zile şi săptămâni dar condiţiile celor din Kobe nu s-au ameliorat semnificativ. Aproape 800 de oameni au murit datorită condiţiilor foarte proaste din adăposturi. Bilanţul final: 6 300 de morţi, 35 000 de răniţi şi aproape 415 000 familii care şi-au pierdut locuinţele. Cutremurul de la Kobe a fost cel mai scump cutremur din istoria omenirii, după cum ne arată cifrele seci, mereu egale cu ele însele.

Nu ar fi trebuit să se întâmple aşa.

Dar guvernul japonez şi-a cheltuit toate fondurile repartizate pentru înlăturarea efectelor cauzate de cutremure încercând să pună la punct un sistem de predicţie care se baza însă pe o premisă eronată: «cutremurele ar putea să fie prezise». Guvernul iniţiase acest program în 1965 şi, de atunci, a cheltuit peste un miliard de dolari pentru cercetări în această direcţie. În 1978 a fost pus la punct un sistem de avertizare şi urgenţă pe baza Legii pentru măsuri de urgenţă în cazul cutremurelor de magnitudine mare. Dar acele măsuri aveau în vedere doar regiunea Tokai, aflată la 75 de mile vest de Tokyo unde se considera că va avea loc următorul mare cutremur. Cât priveşte regiunea Kobe, seismologii şi geologii ştiau că este o zonă activă seismic dar nu au adoptat nici o măsură de prevedere... Timp de peste zece ani, oraşul s-a extins impetuos pe un sol cu o structură alcătuită din nisip şi sedimente de râu care a necesitat acţiuni de injectare cu apă şi crearea unei zone mlăştinoase. Straturile de nisip au amplificat instabilitatea terenului iar injectarea apei a dus la fluidizarea solului...

Legănate de speranţele pe care şi le-au pus în sistemul guvernamental de predicţie a cutremurelor, deşi acesta nu avea în vedere şi regiunea Kobe, autorităţile oraşului au afectat foarte puţine fonduri pentru asigurarea unor măsuri practice de protecţie pentru cazuri extreme. Casele vechi din lemn şi cu acoperişuri grele nu au fost consolidate. Oraşul nu avea sisteme de prevenire a incendiilor ... Guvernatorul general nu a ştiut nici măcar cum să ceară ajutorul Gărzii naţionale. Poliţia nu a fost capabilă să controleze ambuteiajele care împiedicau echipajele de intervenţie să ajungă în punctele fierbinţi... Privind retrospectiv, Kobe a însemnat un dezastru care trebuia să aibă loc.

De secole, oamenii au încercat să afle din manifestările capricioase ale vremii, din comportamentul animalelor sau din poziţia planetelor când se vor produce cutremurele. Speranţele lor au sporit o dată cu creşterea importanţei cercetărilor ştiinţifice. De la mijlocul anilor '60, sute de milioane de dolari au fost tocate pretutindeni în lume pe proiectele de cercetare pentru predicţia cutremurelor. Rezultatele au fost mai mult decât dezamăgitoare. Astăzi, unii seismologi consideră cutremurele mult prea complexe pentru a putea realiza predicţii credibile pe termen scurt. În răstimpul celor 17 ani de când a fost iniţiat programul din regiunea Tokai, cutremurele au ucis peste 400 de oameni în Japonia fără să mai includem şi catastrofa de la Kobe. Toate au avut loc în afara zonei supravegheate.

Până în momentul cutremurului din San Francisco din 1906, originea cutremurelor ţinea de domeniul marilor mistere. După acel cutremur, Harry F. Reid de la Universitatea John Hopkins din Baltimore, Maryland, a studiat regiunea din vecinătatea faliei San Andreas din California şi a descoperit că partea vestică a faliei alunecase spre nord-nord-vest înainte de producerea cutremurului din 1906. El a mai observat şi segmentări orizontale în interiorul faliei. Ca urmare, cauza producerii cutremurelor ar fi, în opinia lui Reid, alunecările bruşte din interiorul faliilor, la nivelul straturilor dinspre suprafaţa Pământului.

Se ştie acum că această alunecare este o consecinţă a mişcării unor bucăţi uriaşe din straturile de suprafaţă ale scoarţei terestre, numite plăci, şi care sunt deplasate încet de către curenţii de convecţie din interiorul Pământului. Pe măsură ce părţile unei falii se deplasează tot mai mult în direcţie opusă, are loc o acumulare treptată de tensiune în interiorul straturilor. Când această tensiune atinge un punct critic, partea cea mai slabă a rocilor aflate sub tensiune se fisurează brusc degajând energia elastică înmagazinată iar cele două laturi ale faliei ajung iarăşi într-o poziţie mai puţin tensionată. Zguduiturile puternice ale unui cutremur sunt de fapt, undele seismice care radiază din falie. Uneori, energia degajată depăşeşte energia unei explozii nucleare.

Potrivit teoriei lui Reid, cunoscută ca teoria ricoşeului

elastic, după producerea unui cutremur, tensiunea începe iar să se acumuleze în straturile tectonice. Astfel, teoria sugerează că ar fi vorba de o anumită regularitate în producerea cutremurelor. În acest caz, s-ar putea realiza predicții credibile pe termen lung chiar şi numai prin analiza activității seismice din trecut. Din nefericire însă, lucrurile nu sunt chiar atât de simple. Astronomii pot să prezică orbitele planetare cu mare precizie căci ei se sprijină pe teoria gravitației. Dar seismologii nu au o asemenea teorie stabilă în procesul de predicție a cutremurelor. De aceea, ei au doar două opțiuni: fie să renunțe la predicție, fie să adopte doar o cale strict empirică. În acest din urmă caz, sunt obligați să parcurgă un volum uriaş de date în speranța că vor găsi vreun fenomen premergător producerii unui cutremur de mare magnitudine şi care nu are loc în alte condiții. Mai întâi, cercetătorii analizează fenomenele premergătoare marilor cutremure, apoi încearcă să determine dacă s-au produs cutremure în urma acestor fenomene.

Reid era optimist în ceea ce priveşte predicția cutremurelor. Tensiunile care preced un cutremur ar putea fi măsurate printr-un şir de stâlpi plasați în unghi drept față de falie: dacă presiunea exercitată asupra suprafeței stâlpilor atinge un unghi de 1/2000, am putea să ne aşteptăm la producerea unui cutremur de magnitudine mare. Serviciul american de supraveghere geodezică a efectuat asemenea măsurări la începutul anilor '20 dar nu a detectat nici un semn al vreunei modificări privitoare la tensiunile interioare. Şi în alte regiuni californiene au fost efectuate asemenea măsurări dar nu au fost înregistrate tensiuni diferite în regiune.

Cam în acelaşi timp, Akitsune Imamura, un seismolog de la Universitatea Imperială din Tokyo a analizat catalogul cutremurelor care au avut loc în Japonia începând din secolul al V-lea. Imamura a observat (într-o lucrare publicată în 1928) că perioadele la care se produseseră cutremurele erau cuprinse între 100 şi 150 de ani în regiunea Tokai din centrul Japoniei. Potrivit acestor observații, el a tras concluzia că regiunea Tokai avea să fie lovită de un nou cutremur devastator în viitorul apropiat. Totodată, Imamura susținea că marile cutremure din regiunea Tokai fuseseră însoțite de „evidente modificări topografice pe zone extinse". Analizând aceste modificări, am putea să stabilim dacă s-ar putea produce curând un alt cutremur, considera el. La sfârşitul anilor '40 a amplasat şapte observatoare în regiunea Tokai şi susținea că detectase o înălțare a suprafeței pământului chiar înaintea producerii cutremurului de magnitudinea 7,9 din regiunea Tonankai din 1944. Dar descoperirile lui nu au fost acceptate de toți seismologii şi cercetările privitoare la predicția cutremurelor a intrat într-un con de umbră până la mijlocul anilor '60.

Trei factori au dus la marile progrese ale seismologiei anilor '60. Mai întâi, guvernul american a asigurat funcționarea unei rețele de 120 de stații seismice pentru detectarea testelor nucleare subterane în 60 de țări de pe glob. Ca rezultat suplimentar al acestei misiuni, rețeaua a oferit date despre cutremurele din întreaga lume. Apoi, apariția tehnologiei calculatoarelor i-a ajutat pe seismologi să analizeze un volum uriaş de date noi. În al treilea rând, noua teorie privitoare la plăcile tectonice a oferit o explicație pentru dinamica fundamentală a cutremurelor.

Aceste progrese au generat speranțe serioase cu privire la capacitatea științei de a reduce, în sfârşit, consecințele cutremurelor. În 1965, anul marelui cutremur din Alaska, un comitet ad hoc condus de Frank Press, profesor de geologie, pe atunci la Institutul de tehnologie California, a redactat un raport care chema la îndeplinirea unui program de cercetare în domeniul predicției cutremurelor, program pe un interval de 10 ani. Programe similare au fost inițiate în China, Japonia şi URSS.

În 1971, la o întrunire internațională ce a avut loc la Moscova, seismologii sovietici au declarat că ei au detectat modificări în vitezele undelor seismice care se produc înaintea cutremurelor. Unul dintre seismologii impresionați de datele oferite de sovietici a fost Christopher H. Scholz de la Observatorul Lamont-Doherty al Universității Columbia din Palisades, New York. Scholz a propus un model fizic care să conecteze modificările observabile din crusta terestră cu producerea unui cutremur. Ipoteza lui Scholz, cunoscută ca teoria dilatării, se bazează pe un fenomen foarte cunoscut observat în timpul experimentelor de laborator efectuate pe diverse roci. Pe măsură ce creşte tensiunea interioară, microfisurile din interiorul rocii dispar, reducând volumul rocii. După închiderea tuturor fisurilor, tensiunea interioară devine liniară, specifică solidelor. Atunci, deoarece tensiunea interioară continuă să crească până la jumătate din valoarea necesară fisurării, roca începe să se crape şi să-şi mărească volumul, dilatându-se. La început, crăpăturile se umplu cu aer, dar treptat, apa pătrunde înăuntru mărind presiunea şi slăbind rezistența rocii. Potrivit teoriei dilatării, acțiunea ar putea să ducă la mai multe fenomene premergătoare cutremurelor: creşterea volumului rocii care produce supraînălțarea solului şi chiar răsturnarea în apropierea faliilor active; degajarea gazelor din apă, mai ales a radonului; o modificare în viteza undelor seismice P şi S; o creştere a rezistenței electrice a rocilor; şi o schimbare în frecvența cutremurelor locale de magnitudine mică.

Ispitiți de varietatea şi specificitatea acestor fenomene considerate a fi posibile fenomene premergătoare cutremurelor, mulți seismologi au încercat să le detecteze şi multe declarații victorioase au constituit titlurile de senzație ale publicațiilor vremii. Cel mai celebru fenomen premergător a avut loc în China. La 4 februarie 1975, oficialitățile provinciei Liaoning din Manciuria au avertizat populația asupra producerii iminente a unui cutremur. În aceeaşi seară, un cutremur cu magnitudinea de 7,3 a avut loc în oraşul Haicheng. La început, guvernul chinez a anunțat că au murit doar câțiva oameni dar în 1988, cifra oficială a fost rectificată la 1328. Există motive pentru a nu accepta aceste cifre oficiale. Potrivit lui Robert J. Geller de la Universitatea din Tokyo, presiunile politicii chineze din vremea aceea ar fi putut duce la exagerări sau chiar la modificarea totală a cifrelor reale. Cu toate acestea, mulți cercetători occidentali continuă să acorde credit cercetării chineze privitoare la predicția cutremurelor.

Dar şansa nu le-a mai zâmbit seismologilor chinezi. Ei nu au mai reuşit să prezică nimicitorul cutremur din Tanshang de la 27 iulie 1976. 250 000 de oameni au murit atunci ... În luna următoare au prezis un cutremur în provincia Guandong şi au evacuat populația ... însă, nimic nu s-a întâmplat.

În Statele Unite, Preşedintele Jimmy Carter semna în 1977 Legea pentru reducerea riscului cutremurelor, lege care punea un accent deosebit pe necesitatea predicției pe termen scurt. Nici un singur cutremur nu a fost prezis cu succes de atunci.

Se pune întrebarea cum au putut atâția oameni să-şi pună speranțele în acest tip de predicție ? Seismologul Robert L. Wesson de la USGS Reston, Virginia, consideră

că era vorba despre „un fenomen sociologic". El însuşi, pe la mijlocul anilor '70, a observat modificări anormale ale vitezei undelor seismice înainte de cutremurul din Bear Valley. Acum, el admite că anomaliile observate de el nu erau fenomene premergătoare reale. În mai 1996 a fost eliminat unul din fenomenele premergătoare considerat a fi foarte convingător. Studiile au demonstrat că micile cutremure sunt detectabile cu 5 până la 10 zile înaintea producerii a 70% din cutremurele cu magnitudine de peste 7. Rachel E. Abercrombie de la Universitatea Californiei de Sud şi Jim Mori de la USGS din Pasadena au studiat activitatea micilor cutremure înregistrate în California şi Nevada pe un interval de peste 10 ani. Ei au constatat că nu există nici o legătură sistematică între micile cutremure şi magnitudinea mare a cutremurului care urmează. Mai mult chiar, Mori a declarat că „nu există nici o modalitate de a face deosebire între un cutremur mic şi un altul".

Un alt termen pentru predicţiile pe termen scurt l-a constituit subiectul unei dezbateri furtunoase recente. De la începutul anilor '80, seismologii greci Panayotis Varotsos şi Kessar Alexoppoulos de la Universitatea din Atena şi Kostas Nomicos de la Universitatea Tehnică din Creta au afirmat că ei pot să prezică locul, momentul şi magnitudinea unui număr de cutremure. Metoda lor, numită VAN (după iniţialele prenumelor lor) măsoară curenţii electrici anormali din sol. Grupul VAN afirmă că asemenea modificări ar indica anumite modificări de tensiune din roci chiar înainte de producerea cutremurului. Geographical Research Letters din 27 mai 1996 a acordat 162 de pagini prezentării metodei VAN cât şi numeroaselor critici aduse acesteia. Dar metoda a avut şi câţiva susţinători puternici. Seiya Uyeda, un expert în plăci tectonice de la Universitatea din Tokay a convins guvernul japonez să aloce 5 milioane de dolari pentru continuarea cercetărilor asupra acestei metode numai într-un singur an fiscal.

Aproape toţi seismologii acceptă acum, măcar teoretic, că predicţiile pe termen scurt sunt dificile dacă nu chiar imposibile. Însă unii mai speră că ar putea obţine rezultate îmbucurătoare prin predicţiile pe termen lung. La începutul anilor '80, Allan G. Lindh şi William H. Baker de la USGS în Menlo Park au evaluat posibilitatea unor cutremure de mare magnitudine de-a lungul faliei San Andreas. Folosind istoricul cutremurelor, caracteristicile rocilor şi geometria faliei, seismologii au divizat falia în zone independente de fisurare. Fiecare zonă ar putea să-şi producă tipul ei de cutremur, au afirmat cercetătorii. Aplicând teoria aşa-numitului interval seismic – o variantă a teoriei lui Imamura potrivit căreia cutremurele au loc la intervale previzibile – au încercat să calculeze când va avea loc următorul cutremur în fiecare zonă.

Lindh şi Baker au constatat că şase cutremure au avut loc la intervale de aproximativ 22 de ani de-a lungul unei porţiuni de 15 mile pe direcţia faliei San Andreas, în apropierea oraşelului Parkfield. Potrivit teoriei lor, următorul cutremur cu o magnitudine de minim 6 ar fi trebuit să se producă în zonă în jurul anului 1988; la sfârşitul lui 1992, probabilitatea producerii cutremurului ajunsese la 95%. Cu toate acestea, până la apariţia acestui articol nici un cutremur nu s-a produs în zona Parkfield.

Rezultatul negativ în cazul experimentului Parkfield a aruncat o puternică umbră de îndoială asupra periodicităţii cutremurelor. Dovezi împotriva periodicităţii au venit şi dinspre paleoseismologie, un domeniu relativ nou. Cutremurele de magnitudine mare generează clivaje ale faliilor, alunecări de teren şi „lichidizarea" solului care poate fi exhumat şi datat cu carbon radioactiv sute şi chiar mii de ani după eveniment. În 1989, paleoseismologul Kerry E. Sieh din Caltech şi colegii lui au publicat o cronologie a cutremurelor de la Pallett Creek, zonă aflată de-a lungul faliei San Andreas la aproximativ 35 mile nord-est de Los Angeles. Ei au determinat că intervalul mediu dintre zece cutremure care au avut loc în ultimele două milenii a fost de 132 de ani.

Lindh a rămas nelămurit. El crede că „predicţia cutremurelor este asemeni căutărilor în domeniul vaccinului împotriva SIDA. Nu poţi să fii nici pesimist nici optimist". Dar Robert Geller se opune cu înverşunare oricărui tip de predicţie insistând asupra faptului că nici predicţiile pe termen scurt, nici cele pe termen lung nu au un temei ştiinţific. El consideră că există un pericol în fundamentarea politicii guvernamentale pe asemenea predicţii – tendinţa de a considera că anumite regiuni prezintă un grad sporit de risc. Efectul ar fi concentrarea măsurilor de reducere a efectelor cutremurelor la aceste zone în loc să fie extinse la întreaga arie cu grad seismic similar. În plus, având în vedere că regiunile de la marginea plăcilor tectonice prezintă un număr mai mare de cutremure decât celelalte zone, ar fi mai importantă estimarea producerii cutremurelor pe termen lung. La scara de 1000 de ani, consideră seismologul Kanamori de la Caltech, „ar fi probabil corect să afirmăm că regiunea Tokai prezintă o probabilitate mai mare decât Kobe". Dar la scara vieţii umane, asemenea informaţii pe termen lung sunt lipsite de sens.

Predicţia cutremurelor pare să fie imposibilă dar seismologii pot să ofere măcar un dram de avertizare. De pildă, partea de nord-vest a coastei americane a Pacificului a fost considerată mult timp o zonă cu activitate seismică nesemnificativă. În ultimii 70 de ani nu a avut loc nici un cutremur cu magnitudine 6 în zona de subducţie Cascadia care se întinde din California de Nord prin Oregon şi Washington până în Columbia britanică. Seismologii atribuiau această activitate seismică scăzută vârstei reduse a plăcii oceanice şi marilor sedimente din zonă care funcţionează ca „lubrifianţi". Iată că în anii '80, geologul Brian F. Atwater a descoperit că zona de coastă de la Oregon la Washington s-a ridicat cu câţiva metri. Atwater considera că fenomenul s-ar datora unor cutremure de magnitudine mare care ar fi avut loc în trecut, în ultimii 7000 de ani (6 la număr). Un număr mare de copaci au fost distruşi la nivelul mării în urmă cu 300 de ani. Alertaţi de descoperirea lui Atwater, Kenji Satake şi colegii lui de la Serviciul japonez de supraveghere geologică au studiat înregistrările valurilor tsunami care s-au produs în acea perioadă în Japonia. Din simulările pe calculator ei au ajuns la concluzia că cel mai recent cutremur care a avut loc în regiunea Cascadia s-a produs la ora 9 seara pe data de 27 ianuarie 1700 şi a avut magnitudinea 9.

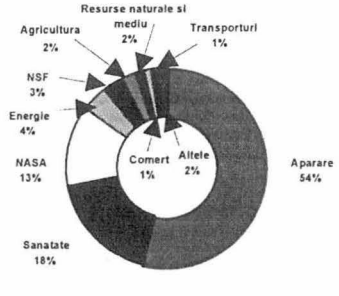
Astfel, populaţia şi autorităţile din Oregon şi Washington sunt încunoştiinţate că zona nu este chiar atât de lipsită de riscul mişcărilor tectonice de amploare. De la sfârşitul anilor '80, autorităţile locale au revizuit planurile de construcţie şi au trecut la consolidarea podurilor şi a altor infrastructuri importante. Când se va produce un cutremur, nu se ştie cu exactitate dar populaţia din această zonă nu va fi surprinsă nepregătită aşa cum s-a întâmplat cu cetăţenii tragicului Kobe.

Traducere şi adaptare: **Mihaela Pop**

Perspective ştiinţifice – scena americană

În Statele Unite este în curs definitivarea bugetului pentru ştiinţă, obiect de dezbatere parlamentară, dar mai ales extraparlamentară. În condiţiile în care administraţia Clinton face eforturi pentru stoparea şi anihilarea deficitelor bugetare uriaşe (până în 2002), ştiinţa pare a fi una din piesele de gambit, motiv care face pe unii cercetători să vorbească despre „preţul succesului". Decizia de anul trecut de a opri lucrările la acceleratorul SSC în momentul în care se cheltuiseră deja 2 miliarde de dolari, deşi a dat satisfacţie „fizicii mici" , nu a dus nici de cum la aşteptata redistribuire a fondurilor deblocate. Extrapolate la nivelul anului 2002, cheltuielile bugetare pentru ştiinţă vor scădea, în termeni reali, cu 6% faţă de 1995 în cea mai optimistă previziune.

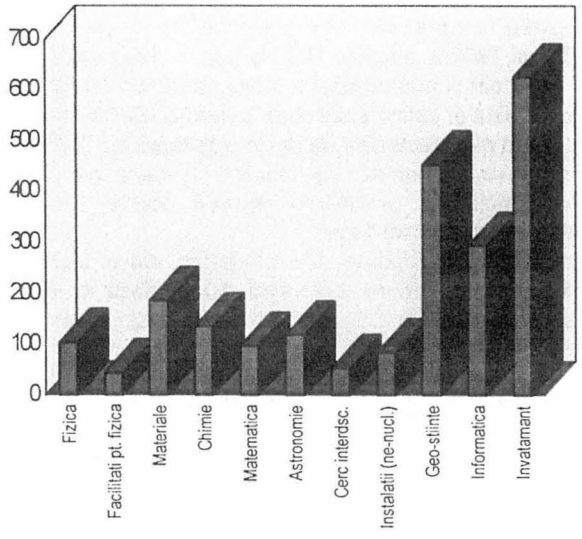
O privire din exterior asupra bugetului pentru ştiinţă propus de administraţie pentru 1998 arată că situaţia nu este atât de rea. În fapt se prevede o creştere globală de 2.2% faţă de 1997, ceea ce în termeni reali înseamnă o reducere de 0.4% dacă se ţine seama de rata inflaţiei. Valoarea cheltuielilor bugetare pentru C&D va fi de 75.5 miliarde dolari. Distribuţia deficitelor nu va fi uniformă nici pe discipline, nici pe agenţii şi nici pe tipul de cercetări. Cercetările „de bază", un termen nu tocmai identic cu ceea ce înţelegem la noi prin cercetări fundamentale, vor cunoaşte un spor de 3%. Cercetările cu caracter militar (53%) vor înregistra o stagnare în timp ce suportul pentru Fundaţia naţională pentru ştiinţe (NSF) va creşte cu 3.4%, iar pentru Departamentul energiei (DOE) o creştere substanţială de peste 10%. Fizica este suportată de majoritatea agenţiilor şi programelor: NSF, DOE, NASA, apărare, etc. Astfel NASA va susţine fizica la un nivel de 2.5 miliarde dolari, cu o creştere de 3.4% faţă de 1996. Obiective majore ale NSF sunt sisteme avansate de comunicaţie şi inteligenţă artificială, telescopul de 40 mm pentru studii de astrofizică, ca şi sistemul radar pentru studiul aurorei boreale. DOE va spori fondurile pentru Sistemul naţional de igniţie (Lawrance Livermore Laboratory), sistemul de depozitare pe termen lung a deşeurilor radioactive, participarea la CERN-LHC (privită ca o contribuţie simbolică de 2% în 1998 de către partenerii europeni) şi sursa de neutroni de spalaţie la Los Alamos ce se va construi probabil pentru Oak Ridge. Principalul perdant în domenii conexe şi fizicii este NASA care va „cunoaşte" o tăiere de cca 200 milioane dolari faţă de 13.7 miliarde în 1996 şi va afecta parte din programele de lansări spaţiale.

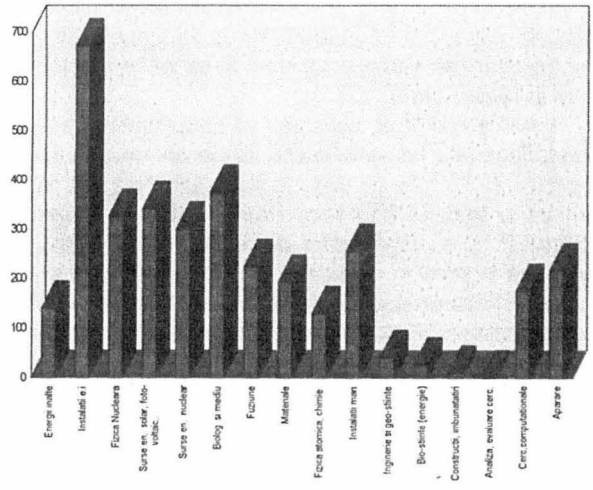


Privite din interior cifrele propuse de administraţie pentru C&D sunt declarate, dacă nu catastrofale, cel puţin periculoase dezvoltării viitoare a naţiunii. Această opinie este declarată atât individual de oameni politici şi de ştiinţă individuali, dar foarte vehement expusă intr-o declaraţie a preşedinţilor a 23 de organizaţii neguvernamentale de prestigiu, printre care şi D.Allan Bromley (American Physical Society). Declaraţia solicită o creştere a fondurilor alocat de la buget de 7% pentru a putea face faţă cerinţelor creşterii economice şi „asigurării rolului de lider pentru ştiinţa americană". Cererea pare să se bucure de suportul a numeroşi deputaţi şi senatori. Administraţia pare însă să rămână deocamdata fidelă planului expus.

Societatea Americană de Fizică, numărând peste 40000 de membri, este cea mai puternică societate naţională profesională în domeniul fizicii din lume, şi una din cele mai puternice societăţi profesionale americane. Ea se dovedeşte încă odată o apărătoare articulată şi convingatoare a intereselor de breaslă instituţionale şi individuale în domeniul fizicii. Personalităţi reprezentative proeminente sau simpli membri, cercetători şi cadre didactice, au susţinut public sau în structurile abilitate ale statului opinii care au ajutat la definitivarea politicilor ştiintifice şi la creşterea suportului naţional pentru fizică, pe măsura rezultatelor vizibile oricărui cetăţean.

Alexandru Calboreanu





Max Planck se mişcă spre Est

Prestigioasa societate germană, principala instituţie de finanţare a cercetărilor de baza, se miscă. În martie a.c. corpul de decizie al societăţii, format din 50 de reprezentanţi din universităţi, guvern şi din industrie a decis o restructurare generală. Restructurarea vizează atât propriul staff cât mai ales institutele de cercetare, motiv suficient de a scoate câteva institute dintre cele mai vizate în stradă, în frunte cu directorii respectivi. Aproximativ 740 poziţii permanente, din care 140 în fizică, vor fi anulate până în anul 2000. Unele institute sau departamente vor dispare odata cu pensionarea personalităţilor în jurul cărora s-au format. Institutul de fizică din Munchen se va restrânge cu 50 de posturi, iar cel din Heidelberg cu 25. Situaţia dramatică a institutului de aeronomie din Katlenburg ce urma să fie închis a fost revizuită, astfel că numai 50% din programe şi personal vor fi afectate.

Deşi pe ansamblu finanţarea publică a societăţii Max Planck nu pare în pericol, în 1997 fiind prevazută chiar o creştere de 5% faţă de anul precedent, reforma atinge instituţiile tradiţionale. Fondurile astfel recuperate vor fi direcţionate către noi institute, cu alte profiluri, în alte zone geografice, în special în est (20%).

A.C.

Premiul Nobel pentru fizică – 1996

Premiul Nobel pentru fizică în 1996 a fost acordat unui grup de cercetători americani, profesori la universitatea Cornell şi anume David M. Lee, Douglas D. Osheroff şi Robert C. Richardson, pentru descoperirea superfluidităţii ^{3}He. Experimentele au fost efectuate în 1971 şi publicate la începutul anului următor . Căutările pentru schimbări de fază în comportarea ^{3}He au început încă din anii 50 atât pe plan experimental cât şi teoretic. Teoria Bardeen-Cooper-Schrieffer (1957) deschidea posibilitatea explicării existenţei condensării fermionice într-un mod asemanator cu condensarea bosonică şi anume prin cuplarea fermionilor în perechi. Imediat dupa aceea o stare solidă a ^{3}He a fost prevăzută de I. Pomeranciuk ca posibilă la o temperatură sub 300 mK , previziune urmată de cercetări intense în laboratoarele Institutului de Probleme Fizice din Moscova, Universitatea Cornell şi în numeroase alte laboratoare. Aceste căutări au dus relativ curând la descoperirea stării solide de către Iuri Afanasiev (Moscova-1965) şi apoi a supraconductibilităţii de catre cei trei laureaţi Nobel. în fapt, aşa cum fusese observat chiar în experimentele din 1971 există mai multe puncte critice explicate pe baza unei „structuri" a perechilor cuplate. Acest fapt este cu totul remarcabil şi face din ^{3}He un obiect de studiu încă fascinant.

Tabloul distribuţiei pe naţiuni a premiilor Nobel pentru fizică devine astfel:

SUA - 65; Germania - 21;
Regatul Unit [Anglia(16), Scoţia(1), Ţara Galilor(1)] - 18;
Franţa - 10; Rusia - 7; Olanda - 6; Suedia - 4;
Danemarca, Elveţia, Italia şi Japonia câte 3 fiecare;
Austria şi India câte 2,
Canada, Irlanda şi Ungaria câte 1.

Alexandru Calboreanu

Statutul personalului didactic

Legea nr 128/1997 privind Statutul personalului didactic a apărut în Monitorul Oficial nr 158 din 16 iulie 1997. La funcţiile didactice din învăţământul superior, pe lângă cele cunoscute, apare şi aceea de profesor universitar consultant, introdusă prin HG nr 428 din 1990. Statutul prevede şi personalul didactic asociat, cu funcţiile: asistent, lector/şef de lucrări, conferenţiar universitar şi profesor universitar.

Cu privire la funcţia „profesor universitar consultant" se prevede: Profesorul de învăţământ superior pensionat pentru munca depusă şi limită de vârstă, poate continua, potrivit legii, unele activităţi didactice şi ştiinţifice ca profesor universitar consultant. Acesta este atestat în funcţie de senatul universitar.

Cardinal 2000

Cardinal 2000 S.A. este o Societate de distribuire a cărţii cu sediul în Bucureşti înfiinţată în anul 1966 ca o iniţiativă a Fundaţiei SOROS pentru o Societate Deschisă. Editura Horia Hulubei a încheiat, cu această societate, un contract pentru distribuirea Curierului de fizică şi a cărţilor care apar în editura noastră. Cardinal 2000 are:

- deocamdată un depozit de carte şi două librării în Bucureşti şi este în continuă dezvoltare ţintind la acoperirea întregei ţări (la început în centrele universitare),
- un catalog cu o ofertă de peste 2000 titluri din diferite domenii,
- o bază de date electronică referitoare la cărţi şi edituri, accesibilă editorilor colaboratori ai societăţii,
- posibilitatea de preluare a comenzilor prin telefon sau fax; pentru comandă, catalogul conţine preţul, care rămâne acelaşi pentru stocul din depozit.

Cele două librării din Bucureşti sunt: una la sediul societăţii şi a doua la subsolul Facultăţii de Drept a Universităţii Bucureşti

CARDINAL 2000 are adresa: Bd. Iancu de Hunedoara nr. 48, 71214 Bucureşti, tel 210 2181, tel/fax 230 1209.

Remarca redacţiei CdF: nu au încă e-mail.

BSEC = Black Sea Economic Cooperation

În cadrul acestei cooperări a avut loc la Atena în decembrie 1996, conferinţa academică a reprezentanţilor ţărilor participante la BSEC: Albania, Armenia, Azerbaidjan, Bulgaria, Georgia, Grecia, Moldova, România, Rusia, Turcia şi Ucraina (11 ţări). Această organizaţie regională are un GRUP de LUCRU asupra cooperării în ştiinţă şi tehnologie.

Din recomandările finale, pentru fizicieni prezintă importanţă acelea referitoare la:

- Grupul de lucru 2: Protecţia mediului, poluare şi noi tehnologii ... punctul 5 Sisteme oceanice de predicţie.
- Grupul de lucru 4: Materiale, inginerie, energie ...

- Extinderea Uniunii Balcanice de Fizică pentru alte ţări ale BSEC cu scopul ca apariţia publicaţiei „Balkan Physics Letters", conţinând şi informaţii asupra activităţii BSEC în ştiinţă şi tehnologie, să cuprindă şi alte ţări.

- Organizarea de seminare şi simpozioane internaţionale precum şi a bazelor de date referitoare la activităţii BSEC în domeniul ştiinţei şi tehnologiei materialelor.

- Grupul de lucru 6: Dezvoltarea de mecanisme şi metodologii pentru cooperare între comunităţile academice şi de cercetare, stabilirea de mecanisme pentru schimbul de informaţii şi date.

Datorită importanţei acestei cooperări pentru fizicienii din România, CdF îşi propune să revină şi cu alte informaţii.

Colaborarea CERN – integrare europeană sau servitute ştiinţifică

După o recentă deplasare făcută la CERN, discutam cu un coleg, actual membru al Consiliului ştiinţific, care a ţinut să mă informeze:

– Ştii că Icsulescu a fost la CERN, trimis pe banii institutului nostru.

– Foarte bine, am zis; ce vezi anormal în asta ?

– Cum „ce e anormal ?". Păi cum se poate ca în condiţiile actuale, să se arunce banii de cercetare pe turism ştiinţific ?

– Stai puţin, fii mai explicit şi fii bun, nu fă imediat afirmaţii şi catalogări atât de categorice dacă nu ştii exact ce probleme erau de rezolvat şi ce rezultate s-au obţinut.

– Lasă-mă cu problemele de rezolvat, doar ştii foarte bine că noi nu avem asemenea probleme de rezolvat la CERN. Mai mult, noi nu avem nici o problemă proprie de rezolvat la CERN, nici o strategie proprie, nici un obiectiv cu adevărat ştiinţific pe care să îl susţinem şi pe care pentru a-l rezolva, să apelăm la facilităţile unui institut de talia CERN. Toate plecările se fac pe mandate concepute de cel care **pleacă**, şi nu rezultate în urma aplicării unei strategii proprii institutului, urmărind obiective şi tematici proprii.

Pe de altă parte, dacă omul era într-adevăr valoros, ar fi fost invitat şi plătit de CERN sau de altă instituţie serioasă din vest, care lucrează la CERN. Cred că ai văzut că cercetătorii noştri de valoare nu cer din partea institutului decât cel mult plata transportului, toate celelalte cheltuieli fiind suportate de partenerul străin.

– Şi asta consideri normal ? După uşurinţa cu care faci asemenea afirmaţii, pe de o parte cinice, iar pe de alta reflectând o concepţie maniheistă asupra valorii, nu concepi o posibilă schimbare, o posibilă ieşire din anormalitate. Mai mult, faci cu satisfacţie nedisimulată o pledoarie în favoarea nesusţinerii financiare interne a activităţii de cercetare experimentală (preponderentă la CERN), lăsând să se înţeleagă că nu e CERN-ul de nasul nostru. Nici nu îţi pui problema revenirii la normalitate, la folosirea CERN-ului în scopul în care s-a constituit şi funcţionează. Totuşi îl vizezi ca o posibilă folosire în selectarea valorilor. Ridici lipsa unor capacităţi de susţinere financiară la rangul unui criteriu de valoare, posibil de aplicat la noi: « te plătesc sau nu te plătesc străinii ». Ducând acest raţionament până la capăt ai putea trage concluzia că selectarea valorilor se va face cu atât mai bine cu cât suportul financiar este mai redus. Valoarea absolută se va „manifesta" în cazul eliminării totale a oricărui suport intern. Tocmai când se va atinge acest absolut vei constata că 'valoarea' dumitale a sucombat. în termeni reali, a rămas în străinătate !

Acuma să îţi spun un secret, tinerii din institut au înţeles mult mai devreme acest adevăr şi pentru a reuşi în meserie fac, imediat ce li se iveşte ocazia, pasul spre vest şi nu sunt rare asemenea ocazii. Totuşi, în acest fel nu mai dai absolut nici o şansă celor care nu caută **cu orice preţ** un „job" în străinătate, celor care caută să ridice nivelul cercetării aici, acasă.

– Hai să fim serioşi, dacă aproape oricine poate pleca în vest să lucreze, cred că eşti de acord că cei ce nu merg sunt clar: incapabili. Încercarea de a se ridica în condiţiile de acasă sunt fie lupta cu morile de vânt fie sinuciderea curată. Efectiv la noi nu au nici o şansă de a se realiza şi impune. De vină sunt atât lipsurile materiale, dar mai ales mediul anti-competiţional, lipsa unor teme, fie ele impuse sau chiar liber alese, pe care să se poată testa capacităţile şi originalitatea unui tânăr cercetător. Atunci singurul criteriu ce poate fi folosit este aprecierea externă, unde asemenea confruntări în special pe teme impuse, sunt bine organizate şi monitorizate.

– Trebuie să recunosc că nu duci lipsă de cinism, şi aproape că îţi dau dreptate, cu o singură obiecţie majoră, pe care ai scăpat-o din vedere. Necunoscând rezultatul competiţiei externe, nu poţi cunoaşte adevărata evaluare făcută şi nici capacităţile de cercetare ale fiecărui candidat. La fel nu poţi aprecia nici compromisul acceptat, nici gradul de creativitate ştiinţifică pe care îl asigură. Aparenţa, care la dumneata devine judecată de valoare, poate să înşele.

Pe de altă parte însă, imposibilitatea unor evaluări interne este oarecum de înţeles, nu şi de acceptat. La noi câţi cercetători avem, tot atâtea direcţii de cercetare. Fiecare se consideră, pe drept sau pe nedrept, mare specialist în propriul domeniu de lucru, fără însă a avea capacitatea şi nici măcar dorinţa de a înţelege şi aprecia activităţi din alte direcţii de cercetare din fizică. Dovada este faptul că majoritatea seminariilor sunt un fel de dialog al surzilor. Sunt aproape formale, dacă nu lipsesc cu desăvârşire. Atunci singurul criteriu ce poate fi folosit este aprecierea externă. Metoda este deci lesne de aplicat şi uşor apoi de făcut catalogări: „a fost plătit din exterior – este bun –, a fost plătit de noi – este rău -". Ea nu numai că este incompletă sau uneori chiar greşită, dar poate fi foarte periculoasă, din cel puţin două puncte de vedere:

1. Folosirea testării şi atestării externe face să se cunoască nu doar valorile adevărate ci şi falsele valori, impostorii, care lăsate să se manifeste liber, devin emblematice pentru sistemul axiologic intern. Practic ajunge să se constate lipsa unor strategii şi obiective proprii, adică o lipsă de organizare a sistemului intern al cercetării.

2. Se blochează sistemul propriu de promovare şi consacrare a valorilor. Acesta este cel care poate forma autorităţi, adevăraţi leaderi de opinie, pe care să se sprijine întreaga structură a cercetării interne. Lipsa acestuia face ca, în special cei care ajung apreciaţi pe plan extern, să evite pe cât posibil revenirea la moara, de măcinat valori, de acasă. Deseori se preferă chiar activităţi secundare, remorcate însă la proiecte cu susţinere externă.

– Să fim totuşi realişti şi chiar dacă uneori aprecierile externe sunt greşite, sau sunt făcute pentru activităţi nespecifice, totuşi pentru început, unele din aceste valori, atestate iniţial în exterior, pot fi folosite ca centri interni de cristalizare a unor tematici şi proiecte proprii, care să beneficieze de credibilitate şi susţinere internă.

– Ceea ce spui acum este o altă problemă. Ideea ca un proiect românesc să obţină credibilitate şi susţinere internă şi care apoi s-ar putea eventual impune şi pe plan extern este, în condiţiile de faţă, o utopie. Impunerea pe plan intern este mult mai dificilă, dacă nu chiar imposibilă. Ţine de organizare, de coordonare şi corelare, care din varii motive (indisciplină, invidie, orgolii, etc.) nu se pot realiza. De altfel acest lucru se vede de departe. Afirmaţii de genul celor după care e imposibil de colaborat cu echipe româneşti şi că cel mai simplu este să racolezi români, sunt tot mai des auzite prin laboratoarele din vest. Sau chiar mai grav, că România nu va fi în stare să intre nicicând în comunitatea ştiinţifică şi organizatorică a CERN.

– Am impresia că ți-ai cam pierdut simțul realului, prea exagerezi, dacă nu ai căzut chiar în fetișism. Avem oameni foarte bine pregătiți, care pot oricând răspunde provocărilor științei moderne.

– Oricând, cu condiția să-i organizezi și să-i pui la treabă. Ei însă nu sunt capabili a se uni și organiza singuri, în vederea soluționării unor probleme științifice proprii. Cu totul alta e situația în cazul în care problema este pusă din afară.

CERN-ul așteaptă, un semnal de capabilitate de organizare în vederea soluționării unor probleme științifice formulate și abordate cu resurse proprii. CERN-ul este un furnizor de servicii, care printr-o largă cooperare europeană a realizat facilități unice, deosebit de performante, pe care le pune la dispoziția celor ce au idei. Celor care își asumă responsabilitatea unor proiecte sau sub-proiecte experimentale, de la faza de concepție, la cea de testare și optimizare până la cea de realizare a dispozitivului experimental, de achiziție, prelucrare și interpretare a datelor experimentale.

Atâta timp cât ești privit doar ca un furnizor de mână de lucru, CERN-ul nu discută decât cu fiecare mână de lucru în parte. Nicidecum cu o instituție reprezentativă. Doar când aceasta dovedește că are intenția de a-și asuma responsabilitățile ducerii unor proiecte la bun sfârșit și asigură financiar în mod corespunzător respectivele proiecte, CERN-ul îți pune la dispoziție capacitățile și facilitățile necesare realizării lor. Existența unor asemenea proiecte proprii credibile face posibilă integrarea și admiterea în CERN ca membru cu drepturi depline. Nicidecum afișarea unor intenții sau dorințe, fără specificarea și susținerea efectivă a unor proiecte concrete, nu vor convinge autoritățile CERN de capabilitatea necesară integrării noastre în comunitatea științifică europeană.

Mircea Pentia
București, 12 August 1997

Proiectul "Romanian Scientists in the ISI data base"

Fundația Horia Hulubei își propune elaborarea unei broșuri cu oamenii de știință din România pe baza – și numai pe această bază – a activității științifice „înregistrată" la Institute of Scientific Information (ISI) din SUA. Baza de date a ISI conține publicațiile în revistele cotate la ISI împreună cu citările pertinente. Ca urmare, scrierea plănuită va conține cercetătorii români care au articole în reviste de circulație internațională.

În acest scop Fundația „Horia Hulubei" a contactat ISI și a primit un răspuns prin care ISI oferă informația completă pe intervalul 1981 – 1997 și anume:

– posibilitatea de identificare a tuturor articolelor cu cel puțin un coautor român;

– posibilitatea de identificare a citărilor acestor articole în alte articole din reviste de circulație internațională; există o variantă „minimală" care oferă doar numărul acestor citări și o variantă „maximală" care oferă explicit datele relevante cu privire la articolele în care apar aceste citări;

– prelucrarea acestor date și înregistrarea lor pe suport magnetic.

Fundația „Horia Hulubei" apreciază oportunitatea acestui proiect ca deosebit de interesantă pentru procesele de evaluare la acordarea de granturi, promovări, alegerea corpurilor de referenți de către diverse organisme guvernamentale sau neguvernamentale etc. Se intenționează ca broșura elaborată "Romanian Scientists in the ISI database" să conțină pe lângă datele primare de mai sus și o serie de articole și considerații de natură scientometrică elaborate de personalități ale științei din România.

În ceea ce privește partea financiară a proiectului, Fundația Horia Hulubei crede că îl poate realiza fie sub forma unui supliment al CdF, fie printr-o cooperare cu Fundația SOROS pentru o Societate Deschisă. Întrucât proiectul prezintă interes și pentru Academia Română, Ministerul Cercetării și Tehnologiei, Ministerul Educației Naționale sau institute de cercetare, există posibilitatea să ne adresăm și acestor instituții.

Responsabilul proiectului: **Dan Radu Grigore**

100 de ani de la descoperirea electronului

Electronul este o particulă fundamentală pentru toate domeniile științei și tehnologiei. Această particulă a fost descoperită de Joseph John Thomson în 1897; J. J. (cum i se spunea) era pe atunci directorul laboratorului Cavendish din Cambridge. Data precisă este 30 Aprilie 1897 (o zi de vineri) când rezultatul a fost anunțat într-o conferință urmată de o demonstrație publică susținută la Royal Institution din Londra în cadrul tradiționalelor "evening meetings". Articolul a fost trimis spre publicare revistei Philososphical Magazine pe data de 7 August și a apărut în numărul din octombrie. Alte contribuții notabile legate de descoperirea electronului aparțin lui Emil Wiechert, Walter Kaufmann și Peter Zeeman.

Merită poate menționată tradiția remarcabilă a laboratorului Cavendish fondat în 1871 de președintele Universității din Cambridge (un duce de Devonshire purtând numele Cavendish). Primul titular a fost J. C. Maxwell; i-au urmat în ordine lordul Rayleigh, J. J. Thomson și Rutherford.

J. J. Thomson a primit premiul Nobel pentru fizică în 1906 pentru "investigarea trecerii electricității prin gaze". Fapt cu totul remarcabil, fiul său George Thomson a primit premiul Nobel pentru fizică în 1937 pentru fenomenul de interferență a electronilor în cristale. Pe bună dreptate s-a spus că tatăl a primit premiul Nobel pentru că a demonstrat că electronul este o particulă, iar fiul său pentru că a demonstrat că este o undă !

LA ÎNCHIDEREA EDIȚIEI

Curierul de Fizică numărul 22 (septembrie 1997) – acest număr – are data de închidere a ediției la 10 septembrie 1997.
Tipărirea numărului 21 (iunie 1997) a durat de la 26 mai 1997 până la 23 iunie 1997.
Difuzarea sa a început la 25 iunie 1997. ■

Valeriu Zoran (1944...1997)

Prin plecarea dintre noi în lumea de dincolo ... a fizicianului Valeriu Zoran, comunitatea noastră plăteşte inevitabilei şi nemiloasei perioade de tranziţie **un tribut greu** . Val Zoran s-a angrenat, după decembrie 1989, în refacerea cercetării de fizică în ţara noastră. A participat cu toată puterea vârstei sale la proiecte de fizică atomică cu cooperări peste hotare. A devenit repede şi s-a impus ca purtătorul de cuvânt al acestui domeniu – inclusiv fizica moleculară – din România, recunoscut la noi şi în laboratoarele din străinătate cu care colabora.

IFIN, cel mai mare institut de la Măgurele, cu dificilele sale probleme ştiinţifice, tehnice şi organizatorice, a „consumat" mulţi directori. Val Zoran a intrat în angrenajul directoral - intrare la care, mărturisesc, am contribuit -, şi a dus câţiva ani o luptă dură cu forţele care nu „vedeau" ca şi el, ca şi noi, inefabila şi subtila încercare de atunci. Era vorba de încercarea de scoatere a institutului din marasmul anilor întunecaţi şi împingere către singura cale posibilă: cooperarea internaţională. Acest lucru era îngreunat de condiţiile impuse în special de sărăcie, dar şi de mentalitatea celor inoculaţi de vechiul regim cu morbul imposturii şi al relei credinţe. Cum să înţeleagă aceia şi cei care nu ştiau ce înseamnă activitatea complexă într-un institut ca cel la care mă refer ?

Ieşind peste graniţă a fost nu numai cercetător ci şi dascăl ! A răspuns bine ambelor sarcini şi a fost apreciat la adevărata valoare, acolo unde balanţa pentru oameni nu dă greş. Invitaţiile pentru predare s-au înmulţit într-atât încât nu le-a putut da curs tuturor.

Unii dintre colegi au contestat unele acţiuni ale sale. În acele acţiuni a primat interesul personal ? Oare un om de ştiinţă dedicat meseriei mai vede altceva în viaţa sa decât implicarea cu toate forţele în obţinerea unor rezultate şi publicarea lor ? Şi totuşi, el a îmbinat aceste acţiuni „personale" cu grija pentru colaboratori, mai mult sau mai puţin tineri, şi şi-a continuat calea sa, acordându-i toată puterea sa de muncă, toată viaţa sa, până a consumat tot ce avea în el.

Numele lui Valeriu Zoran rămâne printre numele fizicienilor români care au contribuit la cercetarea şi învăţământul fizicii, în ţară şi în alte ţări, care au creat fizicieni şi care au ajutat pe tinerii cercetători să înţeleagă şi să înveţe cum se face fizica.

Mircea Oncescu

MCT şi-a creat organe de strategie şi evaluare !

Iată componenţa noilor organe numite (!?) de minister. Vom folosi prescurtările: pu profesor universitar, l lector, ac academician, mc membru corespondent, r rector, p preşedinte, vp vicepreşedinte, dg director general, da director adjunct, AR Academia Română, U universitatea, I institutul, C centrul, A asociaţia, N naţional(ă), sc societate comercială.

Consiliul pentru ştiinţă şi tehnologie (15 membri)

1 Ştiinţele vieţii: Cajal Nicolae, ac AR
2 Matematica, fizica şi astronomia: Musa Geavit, dg IFA
3 Chimie şi materiale: Filip Petru, dg C Chimie Organică
4 Ştiinţele pământului: Zugrăvescu Dorel, I de Geodinamică
5 Ştiinţele mediului: Szabolcsz Lany, pu UPB
6 Ingineria şi ştiinţele aplicative: Peculea Marius, ac secr gen AR
7 Ştiinţele sociale şi comportamentale: Flonta Mircea, mc AR, pu UB
8 Ştiinţele economice: Dobrescu Emilian, ac AR, IN de Cercetări Economice
9 Ştiinţa artelor şi literelor: Pleşu Gabriel Andrei, r Colegiul Noua Europă
10 Ştiinţele agricole: Ghinea Lucian, pu UT
11 Ştiinţele informaţiei şi comunicării: Filip Florin, mc AR, da I pentru Cercetare în Informatică
12...15 invitaţi permanenţi: Prunariu Dumitru astronaut Cdt Aviaţiei, Chirică Andrei dg Mobilrom SA, Iliescu Adrian Paul pu UB, Târhoacă Cornel I A de Studii Economice.

Colegiul Consultativ pentru Cercetare-Dezvoltare şi Inovare (conţine 16 apartenenţi ai comunităţii ştiinţifice, 9 ai unor beneficiari a cercetării-dezvoltării şi inovării precum şi ai societăţii civile şi 3 invitaţi permanenţi, total 28 membri)

1 Ştiinţele vieţii: Simionescu Maya, ac AR, d I de Biologie şi Patologie Celulară
2 Matematica, fizica şi astronomia: Vlad Valentin, mc AR, IN pentru Fizica Laserilor, Plasmei şi Radiaţiilor
3 Chimie şi materiale: Ţopa Vladimir, mc AR, IN pentru Fizica Materialelor
4 Ştiinţele Pământului: Udubaşa Gheorghe, mc AR, d IN în domeniul Geofizicii, Geochimiei şi Teledetecţiei
5 Ştiinţele mediului: Manoleli Dan Gabriel, pu UB
6 şi 7 Ingineria şi ştiinţele aplicative: Zissu Mihai, sc Naţionala SA şi Ionescu Mihai, I de Cercetări Chimice
8 Ştiinţele sociale şi comportamentale: Zamfir Cătălin, mc AR, p CNCSU
9 Ştiinţele economice: Iancu Aurel, mc AR
10 Ştiinţa artelor şi literelor: Simion Eugen, ac vp AR
11 Ştiinţele medicale şi asistenţa socială: Pop de Popa Ioan, pu Spitalul Fundeni
12 Ştiinţele juridice şi de drept: Cosmovici Paul, ac d I de Cercetări Juridice
13 Ştiinţele politice şi istorice: Popişteanu Cristian, d+redactor şef al revistei Magazin Istoric
14 Inventatori: Capră Iustin, pensionar
15 Învăţământ: Bran Paul, r Academia de Studii Economice
16 Academia Română: Marius Sala, mc AR, d I de lingvistică
17 şi 18 Întreprinzători particulari: Voiculescu Dan, p A Oamenilor de Afaceri şi Ciomag Doina, Consiliul Întreprinzătorilor Străini
19 Autorităţi locale: Duţu Stelian, p A N a preşedinţilor consiliilor judeţene
20 Organizaţii expert în dezvoltare: Măţăuan Gabriel, dg Fundaţia FIMAN
21 Organizaţii ale consumatorilor: Leancă Ioan, p A pentru Protecţia Consumatorului
22 Organizaţii sindicale: Costin Dumitru, p Blocul N Sindical
23 Comunităţi religioase: Ploieşteanu Vincenţiu,Episcop vicar patriarhal al Patriarhiei Române
24 Organizaţii pentru apărarea drepturilor cetăţeanului: Weber Renate, p A pentru apărarea drepturilor omului Helsinki
25 Reprezentare ştiinţifică generală: Mungiu Alina, p S Academică Română
26...28 Invitaţi permanenţi: Stănciulescu Ion p A patronală din cercetare-dezvoltare, Dună Constantin p A Română a Băncilor şi Alexandrescu Horia d Cronica Română

■

Research Impact Assessment

The Handbook of Research Impact Assessment, 1996, by R. N. Kostoff, shortly rephrased, with an approximate excerpt from M. H. MacRoberts & B. M. MacRoberts, Scientometrics, (1996),

Scientific research is the pursuit and production of knowledge. Socially, it is carried on nowadays in many research organizations; hence, the definition of particular research activities depend on these organizational goals. This diversity entails competition and the need of accountability; whence the need of research impact assessment. One major problem in this direction is related to the basic research. The impacts of basic research are pervasive throughout a technological society, but for the most part these impacts are indirect on technologies, systems, and end products. These impacts can take decades before they are realized; they can even change the predictive models of the research impact assessment itself; and, not in the least, the ever expanding pool of knowledge created by basic research serves as the critical path to limiting the rate of advance of mission-oriented research, and thereby technology and systems growth. Three main methods of research impact assessment are sketched below.

1. Peer review of research is evaluation by experts in the field. In order to be successful a peer review must meet three requirements: motivation to conduct a technically credible review, competence – the quality of a review will never go beyond the competence of the reviewers –, and independence – it must report to the highest organizational level. These factors are difficult to be achieved in practice: the peer review is usually plagued by – partiality –, an "old boy" network to protect established fields,

- a "halo" effect for higher likelihood of funding more visible scientists/departments/institutions,
- disagreement in assessment and interpretation criteria,
- disagreement on what good research is.

The rather high cost of peer review adds to these, so that the value of peer review as a predictive tool for assessing the impact of research rests on faith more than on hard documented evidence. In addition, the layman cannot ascertain the quality of the peer review and the results.

2. Historiographic approaches to research impact assessment consists of case studies. They showed that three factors are decisive in conducting a successful research: an advanced pool of knowledge, money, and a technical entrepreneur; in other words, research develops from itself, by knowledgable people who have the corresponding means.

3. Quantitative approaches to research impact assessment focus on the numerics associated with the performance and outcomes of research; they are bibliometrics and econometrics. Bibliometrics uses counts of publications, patents, citations, etc, i.e. scientometric indicators. Experience shows that scientometrics should only be used with prudence; overemphasizing it may lead to serious distortions in its assessment. It overlooks, for instance, the quality, publication practices vary, the database can be problematic, the numeric outputs are subject to multiple interpretations, most publishing practices are undesirable, citing source and reference article are too often unlinked intellectually, incorrect work can be highly cited, self-citation is too often used, etc. Co-occurrence analysis, which becomes more and more fashionable, assumes that phenomena that occur together frequently are related, whence a trend; which, however, turns out too often to be an artificial one.

Econometric methods are based on cost-benefit analyses; they work nicely wherever they can posibly be applied, but certainly not in basic research. Experience in research impact assessment again shows that large uncertainties must be credited to basic research.

"The traditional scientific paradigm, coming from Francis Bacon, assumes that Nature explains the scientist' beliefs; ultimate answers are Nature's; man is only a mediator and passive observer; scientists combine the methods of science with objectivity, disinterestedness, humility, universality and skepticism, and stand back to let Nature tell her tale unimpeded; scientific disputes are settled on the basis of evidence and rational discussion; the content of science is independent of personal and social forces and is, therefore, outside the realm of sociology and psychology.

20 years ago there were claims that the above claims were false. The objective, disinterested, humble, universal and skeptical seeker of the truth simply does not exist. Science is subjective, contingent, social and historical. The scientific history is constantly being rewritten, sanitized, and fictionalized to make it appears autonomous and rational. Scientific knowledge is socially negotiated, not given by Nature. Facts are not discovered, they are constructed in a collective process. Scientists' beliefs explain Nature, Nature does not explain scientists' beliefs. Scientific theories are underdetermined by evidence and observation is theory-laden. Scientific disputes are not closed by Nature's matching, but they are settled by consensus and negotiations. Nature has ceased to have a capital "N". There is not a single, orderly independent world, but many, socially constructed. Nature emerges by consensus. Scientific papers rewrite scientific history. Writing scientific papers is Machiavellian, and Byzantine politics. They are meant to sell a product. Successive versions of the same data differ in scientific publications. A scientific paper is a fraud, a fiction, and a perversion. Do not read them, they not merely conceal but actively misrepresent. Do not read them, listen instead at the keyhole."

Marian Apostol

Fundaţia StrawberryNet

Fundaţia, cu sediul în oraşul Sfântul Gheorghe îşi propune colaborarea cu alte ONG-uri în domeniile: protecţia mediului, dezvoltarea durabilă, promovarea democraţiei şi apărarea drepturilor omului, oferind servicii de comunicare electronică, cursuri şi asistenţă tehnică în acest scop.

Fundaţia administrează reţeaua de comunicare electronică "StrawberryNet" cu denumirea "sbnet". Reţeaua oferă servicii specifice la un preţ accesibil.

StrawberryNet este partener APC (Association for Progressive Communications) şi membru fondator ACENET (Association of Central European Networks for Electronic Telecommunication).

Adresa e-mail: support@sbnet.ro ■

Asupra unui model al lumii fizice

Fiind nevoit şi eu, ca toți cei care au urmat fizica, să străbat şirul de modele şi legi fizice ce guvernează fenomenologia lumii „materiale", am fost izbit ca şi ceilalți iubitori de fizică de saltul de la determinismul şi concretețea fizicii clasice la nedeterminismul cuantic şi neintuitivitatea cuantic-relativistă. În special am avut dileme serioase legate de suportul câmpurilor electromagnetice, de imaginea intuitivă a fotonului, de modelele de „spații închise" înțelegând prin aceastea spațiile continue care au ca element fundamental conceptul geometric de punct, concept firesc din punct de vedere matematic, dar absurd pentru intuiția mea fizică, eu înclinând mai mult spre modele în care microcosmosul este nelimitat ca şi macrocosmosul.

Interpretarea funcției de undă conducea la ideea că lumea ar fi probabilistică, acest concept neavând consistență fizică decât în cazul extremelor 0 sau 1, în rest fiind o chestiune pur matematică. Aceasta a făcut ca însuşi Feynman să caute o cale de construcție a mecanicii cuantice care să aducă un plus de intuitivitate şi a reuşit în sensul că se poate spune pe baza acesteia că dacă în mecanica clasică şi relativistă avem o singură traiectorie – lege de mişcare dată de minimul acțiunii –, în teoriile cuantice toate legile de mişcare sunt implicate.

Am studiat îndelung ideea de sistem inerțial, fiind nevoit pentru aceasta să mă întorc la izvoare, iar cartea lui Isaac Newton a conținut, spre surprinderea mea, ideea unor *„locaşuri neclintite"*. O altă carte imagina fotonul ca fiind format din două vârtejuri, iar studiul funcționalei acțiunii mi-a relevat faptul, deja recunoscut, că mecanica cuantică are ca şi cauză unică de apariție tocmai cuantificarea acțiunii şi chiar dacă teoria operatorială maschează acest adevăr, teoriile cuantice de început pun bine în evidență acest lucru.

Studiind în continuare structura funcționalei acțiunii, meditând asupra conceptului de timp, spațiu, energie, impuls, am observat că acțiunea le reuneşte pe toate şi am considerat că acțiunea este conceptul fundamental de la care trebuie să fie construită lumea. În lucrarea mea de diplomă am studiat implicațiile profunde ale acțiunii în toate construcțiile teoretice, am observat că forma diferențială a acesteia seamănă izbitor cu formele diferențiale ale mărimilor de stare termodinamice. Mai mult, pe lângă ideea de a porni în sens invers de la acțiune la ideile de spațiu, timp, energie, impuls am observat că în cazul acțiunii impulsul şi energia, cu rol de *„intensivi"*, iar spațiul şi timpul, cu rol de *„extensivi"*, pot să îşi schimbe rolul, intuind că timpul poate fi privit ca intensiv în sensul cuantei medii temporale, această idee putând avea implicații profunde asupra curgerii timpului în diverse domenii spațiale. Analog cuantele spațiale conduc la ideea de spații paralele. Am privit deci acțiunea ca o funcție esențială de stare a unui sistem fizic, funcție a cărei comportare delimitează spațiul, impulsul, curgerea timpului şi energia acestuia.

Am început apoi să modelez lumea pornind de la aceste idei expuse ca şi de la conceptele yin(-) şi yang(+) pe care le-am adaptat necesităților fizice. Concluzia a fost că lumea fizică este formată din microspații neclintite, cu grade de libertate infinite şi din două tipuri de obiecte, particulele de schimb ale microspațiilor pe care le-am denumit energon, respectiv gon, şi le-am simbolizat cu cerc plin, respectiv cerc gol.

● energon
○ gon

Energonii şi gonii sunt perfect mobili, cu viteze de deplasare nelimitate, care crează conexiuni între microspații făcându-le oricât de vecine (funcție de numărul cuantelor de schimb).

Energonii şi gonii se împerechează, iar perechea de energon-gon ●○, pe car
e am identificat-o ca fiind o cuantă de acțiune h/2 şi de asemenea ca element fundamental real şi obiectiv al oricărui câmp cuantic. Fotonul este format din două astfel de perechi, energonii şi gonii schimbându-şi periodic poziția, frecvența definind energia structurii din care face parte.

Legat de conceptul de timp am imaginat că microspațiile au o curgere arbitrară a timpului, însă când sunt cuplate curgerea timpului este corelată prin schimb de cuante virtuale temporale, analog cu contactul termic cu un rezervor de temperatură a cărui temperatură variază după o lege dată.

Astfel spațiul macroscopic constituie un rezervor de timp ce fixează curgerea timpului în mod ireversibil unidirecțional. Studii mai subtile m-au făcut să cred că acesta din urmă este cauza inexistenței uniforme a particulelor şi antiparticulelor; am considerat că antiparticulele trebuie considerate ca stări de energie negativă, iar ecuația Master, studiul acțiunii, consecințele paradoxale legate de propagatori au elucidat faptul că antiparticulele scufundate în spațiul în care curgerea timpului este ireversibilă conduce la saltul stărilor de energii negative pe poziții mai apropiate de energia nulă relativistă, salt spontan şi dispariția acestora.

Am imaginat deci fotonul şi oscilatorul cuantic ca în figura reprodusă la sfârşitul articolului.

Am aprofundat conceptul de energie şi am ajuns la concluzia că energia este direct proporțională cu numărul stărilor distincte de energon-goni (numărul stărilor de ordine compatibile cu un sistem stabil de energoni-goni) şi cu viteza de tranziție de la o stare internă la alta.

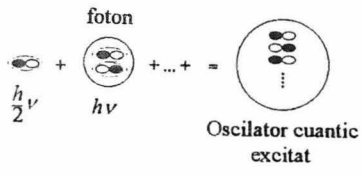
Funcția de undă, aleasă ca funcție reală, defineşte numărul de energoni, iar $\Psi^*(\vec{r},t)=\Psi(\vec{r},t)$ defineşte numărul de goni şi deci $\Psi^*\Psi=n^2$ dă numărul de perechi distincte de energon-goni localizați în punctul definit de $(\vec{r},t)$. Avem pentru orice particulă cuantică o prezență reală prin energon-gonii săi oriunde funcția de undă este nenulă. Avem deci o vedere intuitivă a metodei legăturilor de valență ca şi cuplaj între perechile de energon-goni a doi electroni de exemplu, avem o explicație a sarcinii electricc ca fiind o sumă discretă de momente cinetice asociate microspațiilor pe care se află, avem o explicația a antiparticulelor ca sisteme ordonate de energon-goni cu oscilații defazate față de cele ale particulelor, avem o trecere armonioasă de la mecanica relativistă în care translațiile – tranzițiile presupun conservarea stării de ordine intrinsecă (fotonul este cea mai simplă structură ordonată), fapt ce limitează viteza de propagare, la tranzițiile cuantice în care avem modificarea individuală a poziției energon-gonilor componenți cu schimbarea stării de ordine şi cu viteză oricât de mare. Iată câteva din avantajele unui asemenea model neuitând faptul că „rețeaua" de microspații constituie nu numai suportul câmpului electromagnetic ci al tuturor câmpurilor cuantice în general. S-ar putea pomeni efectul

acestui tip de model asupra existenței câmpurilor antigravitaționale (câmpul gravitațional fiind o distribuție cu gradienți radiali de acțiune), posibilitatea unificării tuturor interacțiilor pornind de la structura energon-gon și a interacției asociate acestor perechi, explicarea mărimilor discrete: sarcina, spinul, momentul cinetic, masele de repaus ale particulelor și apariția celorlalte numere cuantice definitorii. S-ar putea reconstrui teoria relativității restrânse și generalizate pornind de la acest model, înglobând și caracterul cuantic în mod armonios.

Transformările de etalon locale pot fi interpretate natural ca trecerea de la un sistem de referință la altul arbitrar, trecere făcută prin intemediul acțiunii relative.

Iată deci în linii mari modelul și consecințele întrevăzute, spațiul limitat nepermițându-mi detalii.

Ovidiu Lupu
Facultatea de Fizică, București



NOI APARIȚII EDITORIALE

Circuite integrate de microunde

La editura ProMedia Plus din Cluj-Napoca a apărut recent cartea dr. fiz. Roman Baican, fost asistent la Universitatea Babeș-Bolyai din Cluj și cercetător principal la I.F.A., cunoscut specialist în domeniul electronicii cuantice, fizicii și tehnologiei frecvențelor ultraînalte, care de mai bine de 15 ani lucrează în laboratoare de cercetare-dezvoltare ale unor Universități și mari firme din R.F.G.

Lucrarea pe care o propune cititorului umple un gol important în literatura română de specialitate din domeniul fizicii și electronicii frecvențelor ultraînalte. Se prezintă cu deosebită claritate și excelent ilustrate, descrierea și metodicile moderne de proiectare a circuitelor miniaturizate de microunde realizate prin tehnica planară a stratelor subțiri de tipul "strip-line", "microstrip", "coplanar", "slot-line" și "fin-line". Pornind de la considerațiile teoretice ale elementului de circuit, în continuare sunt date soluții practice de optimizare a principalelor circuite pasive și active în domeniul de frecvență cuprins între 1,0 și 30,0 GHz.

Structurată în 15 capitole, cartea abordează următoarele aspecte importante:

- Noțiunile teoretice care stau la baza determinării principalelor mărimi electrice ale liniilor de transmisie prezentate.
- Informații practice privind substraturile dielectrice și rezonatorii dielectrici.
- Analiza și metodica proiectării circuitelor pasive de circuit.
- Modelarea dispozitivelor active semiconductoare.
- Analiza și proiectarea circuitelor active.
- Soluții practice de proiectare și programe de calcul exemplificative.
- Bibliografie specială fiecărui capitol și o bibliografie generală suplimentară actuală.

Deși conținutul cărții reflectă starea la zi a domeniului, printr-o prezentare gradată a problemelor abordate, prin utilizarea unui mare număr de ilustrații și scheme, ea poate fi utilizată atât ca și manual, de cei care abordează pentru prima dată acest domeniu, cât și ca lucrare de referință, de specialiștii care doresc să-și împrospăteze cunoștințele în acest domeniu. Claritatea și concizia exprimării sunt deosebite, trădînd experiența și talentul didactic al autorului, de care m-am bucurat și eu ca student și mai târziu ca și coleg de laborator și echipă de cercetare la Cluj și București.

Cartea se adresează fizicienilor, inginerilor, tehnicienilor și studenților din ultimii ani de facultate care proiectează, realizează și utilizează circuite și dispozitive de microunde.

În cele 589 pagini, găsim numeroase tabele, scheme, figuri, programe de calcul și o bogată bibliografie la zi; prețul cărții este de 17.900 lei.

Dr. Fiz. Sergiu V. Nistor
C. P. 1, I.N.F.M.

La Editura Horia Hulubei a apărut: „Curs de radioactivitate pentru supravegherea radioactivității mediului"

Elaborarea: Adriana Baciu după lecțiile ținute de **Sandu Sonoc, Mihaela Alexandrescu, Cristina Popa** și **Miklos Adam Halasz.**

Cursul a fost și este destinat îndrumării personalului cu studii medii din cadrul Rețelei Naționale de Supraveghere a Radioactivității Mediului (RNSRM). Echipa de elaborare face parte din Laboratorul de Radioactivitate a Mediului (LRM) al Institutului de Cercetare și Ingineria Mediului (ICIM). Între specialiști, LRM este cunoscut și sub numele de Laboratorul de Radioactivitate de la Afumați. Acest laborator coordonează științific și metodologic RNSRM care aparține Ministerului Apelor, Pădurilor și Protecției Mediului.

Cursul de Radioactivitate, astfel elaborat, poate fi folosit și pentru îndrumarea operatorilor din:

- Rețeaua laboratoarelor de igiena radiațiilor din cadrul Ministerului Sănătății,
- laboratoarele în care se folosesc radionuclizi sau alte surse de radiații nucleare,
- centrale nuclearo-electrice.

Pregătirea acestor operatori se efectuează prin Centrul de pregătire și specializare a cadrelor din I.F.A.

M. B.

La redacție

Redacția CdF mai are următoarele numere ale Curierului de Fizică:
2 (septembrie 1990), 4 (martie 1991), 7 (aprilie 1992), 8 (septembrie 1992), 9 (septembrie 1993), 10 (decembrie 1993), 12 (iulie 1994), 13 (noiembrie 1994), 14 (aprilie 1995), 15 (iulie 1995), 16 (noiembrie 1995), 17 (aprilie 1996), 18 (august 1996), 19 (decembrie 1996), 20 (martie 1997) și 21 (iunie 1997). ■

European Register for Physicists. A New Qualification for Physicists

Register Commission for the designation European Physicist is with the Physics Department, Geneva University. He has served as the Department's Head and as the University's Rector.

The designation European Physicist (abbreviated as Eur Phys) is a new qualification for physicists that was established by the EPS in 1995. The reason for this evolution is to be found in the changing nature of the European economy, which is moving increasingly from the secondary sector into services. One might have hoped that this trend would increase rather than decrease research activities. In this changing climate, the possibility to adapt one's activities becomes an important asset. Adaptation includes continued education and the ability to take initiatives in organizing work for oneself and for others. It also includes mobility. Formal professional qualifications exist in many occupations. Generally, a person receives such a qualification on the basis of a combination of academic attainments and experience in a profession. Where they exist, however, there are for some professions. Such differences may restrict the opportunities for citizens of a given country to exercise their profession elsewhere. In the case of the European Union (EU), the European Commission, which has been active for some time in promoting the mutual recognition of national societies, institutes and associations covering various fields of science and technology have collaborated in establishing several European Registers for qualified professionals. In physics, the situation is somewhat different from that found elsewhere.

Requirements for Admission

To be admitted to the European Register of Physicists, the academic qualification must be in physics or in a physics-related area which is acceptable to the Register Commission. It must have involved the equivalent of at least three years full-time. Evidence of at least two years of appropriate experience gained in a professional capacity after graduating is also required. This experience could include research and development, project management, supervision and the training of others. The remaining period, which must have lasted for at least two years, may consist of either education leading to an academic qualification or appropriate experience involving responsibilities and deemed satisfactory by the Register Commission.

These requirements clearly show that Eur Phys is not an alternative to degrees awarded through traditional academic channels. Instead, it is complementary to the hierarchy of academic degrees: it requires evidence for a minimum of practical experience.

The Register

Those included on the European Register of Physicists are:

- able to use the designation European Physicist and its abbreviation Eur Phys;
- kept informed, by means of a section in Europhysics News, the Bulletin of EPS, and a special electronic newsletter, about professional aspects relating to the practice of physics and of developments in the professional recognition of physicists.

Inclusion of a physicist's name will give the public an assurance that the physicist concerned has satisfied the Register's requirements and has agreed to adhere to a Code of Conduct.

The Register is open to all physicists in Europe. For admission it is necessary to produce evidence satisfactory to the Register Commission of the successfully completion of a minimum total period of seven years' professional formation, including:

- at least three years' university education in physics or in a physics-related discipline to an academic level acceptable to the Register Commission;
- at least two years' responsible post-graduation experience which may include a period of training;
- at least two years' additional university education and/or appropriate post-graduation experience.

The initial phase of post-graduation experience may include training, whether formal or otherwise, but a candidate will be expected to demonstrate a capacity for independent judgment in work related to physics or its application.

A European Regional Monitoring Committee evaluates the application. It is assisted by independent experts familiar with the regions in which applicants have trained and worked. The Committee then makes a short summary and a recommendation to the Register Commission.

The Commission reviews the summary and recommendation to ensure uniform, high standards. If it is satisfied, you will be invited to pay the registration fee of 250.- Swiss francs for admission to the European Register of Physicists.

Thereafter, registration will be renewable without the need to submit a new application (although you might be asked to update your first application).

You will be provided with a formal certificate of registration. From then on you will be able to use the designation European Physicist.

Acknowledgments are due to those who thought of the Register, and who believed in it from the start, namely Peter Boswell, Secretary of the Register Commission, Eddy Lingeman, Secretary of the European Regional Monitoring Committee.

Information and application forms

can be obtained on the WWW EurophysNet service at <AHREF="http://epswww.epfl.ch/eurphys">http://epswww.epfl.ch</A>, from many national physical societies and from E.W.A. Lingeman, Secretary, European Register.

Today it can be said the designation European Physicist exists and that the Register of European Physicists is already a going concern. Untill 1996 a total of 38 Eur Phys have been registered so far: 12 UK, 8 Germany, 3 Belgium, 2 Armenia, Italy, Israel, Spain, Switzerland, 1 Austria, Denmark, Hong Kong, USA.

Some applicants have been asked to resubmit applications once they have gained more experience; others have been asked to provide additional information. The Register Commission is aware that the application and registration fees may present difficulties. National physical societies have been asked to help ensure that the European Register of Physicists becomes well established by:

- making the Register known to their members;
- nominating representatives to the European Regional Monitoring Committee; adress: P.G. Boswell, EPS Geneva.

Martin Peter, Chair, Register Commission

40 de ani în spaţiu

În octombrie 1957 a fost lansat primul satelit artificial al Pământului: era un obiect rusesc (atunci se spunea „sovietic"). Cu această primă lansare orbitală a început competiţia între cele două mari superputeri: Statele Unite şi Uniunea Sovietică. În 1961, Iuri Gagarin în aprilie şi Alan Shepard în mai, realizează câte un zbor orbital în jurul Pământului. În 1968 are loc primul zbor circumlunar cu Apollo 8 iar în august 1969 Neil Armstrong păşeşte pe Lună. Au urmat alte aselenizări şi de curând pe Marte s-a depus un „investigator" ştiinţific.

România a participat la investigaţiile şi cercetările spaţiale. Cele realizate de către IFA sunt relatate în CdF la numărul/pagina: 17/15, 18/24-25 şi 19/11.

■

FRONTIERS
in materials science and crystal growth

Titlul este numele buletinului Societăţii Române pentru Ştiinţa Materialelor – Creşterea Cristalelor, anunţată în CdF în nr.15 la pagina 17 (preşedinte prof. Horia Alexandru şi preşedinte de onoare prof. Vladimir Ţopa, membru corespondent al Academiei Române).

Primul număr al buletinului a apărut în septembrie 1996 şi conţine: date despre activitatea societăţii, „Materiale noi şi avansate" precum şi date despre manifestările ştiinţifice în domeniu. Pentru procurarea buletinului (deocamdată fără cost) sau pentru trimiteri (note, informări, articole) în vederea inserării în buletin, cei interesaţi se pot adresa comitetului redacţional (dr Lucian Pintilie, dr. Brânduşa Iliescu, drd Valentin Iov, drd Iulian Boeraşu) pe adresa:

IFTM, CP MG-7, 76900 Bucureşti-Măgurele,
fax (01) 420 3700, e-mail lpint@zroifa.ifa.ro

Curierul de Fizică doreşte viaţă lungă şi plină de succese editoriale noului buletin !

Umor: IFA vs. Non IFA

Redacţia nu doreşte să renunţe la rubrica: SNOAVE din LUMEA IFEI ADUNATE. Aşa cum am mai scris părerile redacţiei, cu privire la acest subiect, sunt împărţite. Vom găsi, în timp, o ieşire din impas.

Între timp memoria calculatorului redacţiei se umple nu numai cu glume autohtone ci şi cu glume primite prin e-mail din lumea întreagă. Inserarea lor în CdF ar permite cititorilor să se compare, din punctul de vedere al gustului pentru glume, cu colegi de peste ţări şi mări ... Iată, pe cele primite cu « Subject: academic humor »

The graduate with a Science degree asks, "Why does it work?"

The graduate with an Engineering degree asks, "How does it work?"

The graduate with an Economics degree asks, "How much will it cost?"

The graduate with a Liberal Arts degree asks, "Would you like fries with that?"

●

Engineers think that equations approximate the real world.

Scientists think that the real world approximates equations.

Mathematicians are unable to make the connection.

●

A Mathematician, a Biologist, and a Physicist are sitting in a street cafe watching people going in and coming out of the house on the other side of the street. First they see two people going into the house.

Time passes. After a while they notice three persons coming out of the house.

The Physicist: "The initial measurement wasn't accurate".

The Biologist: "They have reproduced".

The Mathematician: "If exactly 1 person enters the house, then it will be empty again."

●

Three engineering students were gathered together discussing the possible designers of the human body.

One said, "It was a mechanical engineer. Just look at all the joints."

Another said, "No, it was an electrical engineer. The nervous system has many thousands of electrical connections."

The last said, "Actually it was a civil engineer. Who else would run a toxic waste pipeline through a recreational area ?"

●

An engineer, a physicist, and a mathematician are shown a pasture with a herd of sheep, and told to put them inside the smallest possible amount of fence.

The engineer is first. He herds the sheep into a circle and then puts the fence around them, declaring, "A circle will use the least fence for a given area, so this is the best solution."

The physicist is next. She creates a circular fence of infinite radius around the sheep, and then draws the fence tight around the herd, declaring, "This will give the smallest circular fence around the herd."

The mathematician is last. After giving the problem a little thought, he puts a small fence around himself and then declares, "I define myself to be on the outside!"

●

John is talkin' to God and asks him: God, why did u make women so beautiful ?

God replies: so that u 'd find 'em attractive.

John asks again: But God , why did u make 'em so dumb ?

God: so that they would find u attractive !.

(Nota redacţiei: "u" este folosit pentru "you")

●

Apropo de gluma "79" din CdF nr 21, pagina 27, un cititor ne-a transmis prin e-mail:

« Sovieticii nu au avut numai cel mai mare bolovan din lume, ci şi cel mai înalt pitic din lume ! »

✉ **Cristu Moiea, Sibiu** Într-o evaluare, evaluații trebuie să aibă dreptul la cuvânt. În fond, evaluarea lui X se face cu „egalii" – în competență – ai lui X; între evaluat și evaluator trebuie să existe un schimb de păreri. Dacă înlăturăm această procedură înseamnă că nu suntem de acord cu procedura „peer review"; de aici discreditarea acestei proceduri: v. și CdF nr. 21, pagina 11.

✉ **Horia Balaban, București** Suntem de acord cu dv. că prezentarea cooperărilor internaționale (inclusiv participarea cercetătorilor noștri la unele manifestări științifice internaționale) din paginile Curierului, nu sunt reprezentative. Redacția solicită astfel de scrieri dar primește foarte puțin. Suntem în dilema de a nu da nimic sau a insera ceea ce primim, deși nereprezentativ !

✉ **Ion Horescu, Măgurele** Actualmente, președintele secției de științe fizice a Academiei Române este academicianul Horia Scutaru.

✉ **Cercetători din Timișoara** Încercăm să ne implicăm cât de mult în „restructurarea cercetării" din România. Primim propuneri și le „analizăm" în vederea publicării în CdF, dar și pentru înaintarea lor forurilor în drept. Fundația Horia Hulubei întrevede un purtător de cuvânt pentru restructurarea cercetării.

✉ **Ștefan Isopescu, Constanța** Într-un institut de cercetare bugetar, există un plan de cercetare iar finanțarea se face conform „articolelor" din buget. Într-un institut de cercetare nebugetar, pentru care legea prevede „venituri extrabugetare" finanțarea se face pe baza unor proiecte (științifice), propuse de institut și aprobate de forul tutelar (finanțatorul).

✉ **Barbu Mugurescu, București** Numirea sau alegerea directorului unui institut de cercetare ? Un institut de cercetare „ordinar", de talie mică, ar trebui să-și aleagă directorul prin consiliul său științific. Un institut național de cercetare-dezvoltare, cu „tipicul" unei „regii autonome", este astfel legat de forul tutelar – MCT – încât acesta îi numește directorul sau directorul general.

✉ **Maniac de „exactitudine"** (este pseudonimul ales de autorul scrisorii) Aveți dreptate ! 1 ianuarie 2000 nu este încă începutul mileniului al treilea și nici începutul secolului al 21-lea. Desigur că sfârșitul unei durate anumite de timp depinde de originea sa ! Dacă primul mileniu a început la 1 ianuarie anul 1, atunci mileniul al doilea se termină la 31 decembrie 2000 și mileniul al treilea va începe la 1 ianuarie 2001.

✉ **Marius Postolea, Iași** De acord cu dv.: postul de redactor șef al revistei ar trebui să satisfacă unor condiții profesionale, ținând seama de exigențele impuse (finanțarea CdF este funcție de menținerea nivelului ridicat al publicației). Am sintetiza propunerile dv. privind condițiile cerute redactorului șef al CdF: 1. activitate de cel puțin 10 ani ca redactor șef, sau 15 ani ca redactor, al unei reviste profesionale cu profil înrudit; 2. activitate științifică corespunzătoare gradului de profesor universitar sau cp1 (cu doctoratul, evident, în fizică); 3. apt din punctul de vedere medical; 4. lista de lucrări să constituie o dovadă irefutabilă a exprimării într-o limbă corectă și, eventual, aleasă; 5. să dispună de resurse financiare proprii pentru a nu solicita îndemnizație pentru munca depusă; 6. să se angajeze că va respecta codul deontologic al ziaristului; 7. să nu fi suferit vreo condamnare penală (evident, definitivă). Ca manager al publicației (îi revine aprovizionarea cu hârtie și cu celelate consumabile tipografice, precum și urmărirea stării tehnice a tipografiei) trebuie: a) să prezinte inițiativă în procurarea fondurilor, b) să nu fi fost sancționat pentru încălcarea dispozițiilor legale în domeniul financiar-contabil și c) să satisfacă condițiilor menționate și precizate în HG nr 263/1993 privind aprobarea normelor metodologice referitoare la selecționarea managerilor și încheierea contractului de management publicată în MO nr. 157 din 23 iunie 1994.

Redacția întrevede scoaterea la concurs a acestui post.

✉ **Student la masterat, Măgurele** La Institutul de Fizica Pământului se lucrează la întocmirea unei hărți privind HAZARDUL SEISMIC al României. Catedra facultății care conduce planul de lucru în cadrul masteratului poate aranja colaborarea cu institutul în cauză.

✉ **Iulius Revenea, Cluj-Napoca** Din ceea ce scrieți ar rezulta că situația la noi, acum, în domeniul restructurării științei, la nivelul ministerial, este gravă. Ceea ce am scris în CdF și s-a scris în Suplimentul revistei „22", referitor la acest subiect, arăta starea actuală în domeniu. Nu gravitatea ei ne impresionează ci durata eventuală ! Vorba poetului: Nu de moarte mă cutremur, ci de veșnicia ei !

✉ **Ioan Zăuran, Brașov** Conform STAS 2872/1-86, numărul de cifre semnificative cu care se scrie o valoare numerică rezultată dintr-o măsurare este impus de **incertitudinea de măsurare** și anume, ultima cifră semnificativă a rezultatului măsurării trebuie să aibă același ordin de mărime cu ultima cifra semnificativă a incertitudinii de măsurare. Incertitudinea de măsurare se exprimă, de regulă, cu cel mult **două** cifre semnificative; (rotunjirea incertitudinii de măsurare se face totdeauna prin exces). Exemple: 78,51 ± 0,32 și nu 78,5 ± 0,32 sau 342 ± 21 și nu 342,4 ± 21.

Fundația Horia Hulubei poate fi contactată la telefonul, faxul și adresa e-mail a redacției CdF, din caseta revistei (în josul ultimei fețe a copertei).

Contul în lei este la Banca Comercială Ion Țiriac cu nr. 40 1400 4900, iar codul fiscal este 9164783.

CURIERUL de FIZICĂ ISSN 1221-7794

Comitetul director: Alexandru Calboreanu, Mircea Oncescu – redactor șef.
Redacția: Suzana Holan (membru fondator), Dan Radu Grigore, Marius Bârsan.
Procesarea electronică (inclusiv corectura electronică)**:** Mircea Oncescu, Elena Antoaneta Crăciun ● **Paginarea:** Marius Bârsan.
Editat cu sprijinul Ministerului Cercetării și Tehnologiei – Colegiul Consultativ pentru Cercetare Științifică și Dezvoltare Tehnologică.
Apare de la 15 iunie 1990 cu două sau trei numere pe an; actualmente de trei ori pe an ● **Tiraj:** 1400 exemplare
Sediul redacției: IFA, Blocul Turn, etajul 6, C.P. MG-6, 76900 București-Măgurele. Telefon: *(01) 780 7040 interior 3000 sau 3705 ; (01) 780 5940. Fax (01) 420 9101, (01) 420 9150. E-mail: onces@roifa.ifa.ro ; grigore@theor1.ifa.ro
Filiala redacției: str. Titus 41, 70511 București. Telefon: (01) 663 1632. E-mail: onces@mail.sfos.ro ● Tipărirea este executată la imprimeria Oficiului de Informare si Documentare OID din IFIN-"HH". Telefon: (01) 780 4785 și *(01) 780 7040 interior 3600.
Distribuirea prin OID, în contul cotizației, membrilor SRF, FHH și SRRp. ● Se distribuie bibliotecilor unităților de cercetare și învățământ în domeniul fizicii ● Pentru rețeaua de difuzare, datorită subvențiilor, **prețul unui exemplar: 2700 lei.**